

Aus der Chirurgischen Abteilung des
Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhauses Berlin-Schöneberg
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. med. Richard Maatz

324 FRAKTUREN AM OBEREN SPRUNGGELENK

Zusammenfassung der von 1956 bis 1968 behandelten

834 Malleolarfrakturen im

Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhaus Berlin

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an den

Medizinischen Fachbereichen der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Dipl. agr. Karl Heinz

aus Puschwitz

1972

Aus der Chirurgischen Abteilung des
Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhauses Berlin-Schöneberg
Ärztlicher Direktor: Professor Dr.med. Richard M a a t z

324 FRAKTUREN AM OBEREN SPRUNGGELENK

(Zusammenfassung der von 1956 bis 1968
behandelten 834 Malleolarfrakturen im
Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhaus
Berlin)

Inaugural - Dissertation
zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Dipl.agr.Karl HEINZ
aus Puschwitz

Referent: Professor Dr.med.Richard M a a t z

Korreferent: Professor Dr.med.Günter F r i e d e b o l d



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 10.4.1972

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A. EINLEITUNG	1
B. DIE GENETISCHE KLASSIFIKATION DER MALLEOLARFRAKTUREN NACH LAUGE-HANSEN	2
Anatomie, Funktion und Fraktureinteilung	2
1. Anatomie und Funktion des Sprung- gelenkes	2
2. Begriffsbestimmung	9
3. Fraktureinteilung SA	11
PA	12
SE	13
PE	18
C. I. EIGENE UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE VON 324 FÄLLEN	22
1. Frakturgruppen	22
2. Alters- und Geschlechtsverteilung	25
3. Therapie und Behandlungsergebnisse Nachrepositionen, Pseudarthrosen, Operationen, Behandlungsergebnisse	29
II. DARSTELLUNG DER INSGESAMT VON 1956 bis 1968 UNTERSUCHTEN 834 FÄLLE	33
1. Frakturgruppen	38
2. Alters- und Geschlechtsverteilung	47
3. Therapie und Behandlungsergebnisse Nachrepositionen, Pseudarthrosen, Operationen, Behandlungsergebnisse	48
D. ZUSAMMENFASSUNG	64
LITERATURVERZEICHNIS	63



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550808_0050

A. EINLEITUNG

Die häufigsten Verletzungen des Unterschenkels sind die Malleolarfrakturen mit ihren ligamentären Anteilen.

EUFINGER, Kiel (31) (1949) gibt 404 Malleolarfrakturen = 10 % von 4040 stationär behandelten Frakturen an. Nach REIMERS (93) (1957) sind die Malleolarfrakturen die zweithäufigsten Frakturen. WITT (112) (1960) nennt sie zusammen mit den supramalleolären Frakturen als häufigste Gruppe von allen Frakturen. Schließlich sind nach WEBER (106) (1966) die Malleolarfrakturen mit den dazugehörenden Bandverletzungen die häufigsten Gelenkverletzungen beim Menschen. Es handelt sich dabei um Gelenkschädigungen, die das an allen Bewegungen des Fußes führend beteiligte obere Sprunggelenk betreffen.

Eine optimale Behandlung zur Wiederherstellung der Funktion ist von größter Notwendigkeit. Mit Hilfe der heute möglichen Röntgendiagnostik, der weitgehend ungefährlichen Narkosetechnik und der im hohen Grade möglichen aseptischen Therapie wird die Behandlung schwerer, auf konservativem Wege nicht wiederherstellbarer Malleolarfrakturen operativ möglich.

Anhand der vorliegenden Arbeit sollen, nach einer kurzen Darstellung der Anatomie, Funktion und Fraktureinteilung nach der genetischen Klassifikation nach LAUGE-HANSEN, 324 Malleolarfrakturen (1965 - 1968) der Chirurgischen Abteilung des Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhauses Berlin untersucht werden.

Nach der Abhandlung der eigenen Untersuchungsergebnisse wird eine zusammenfassende Übersicht der insgesamt 834 Malleolarfrakturen von 1956 bis 1968 der Chirurgischen Abteilung des Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhauses Berlin gegeben.

B. KLASSEIFIKATION DER MALLEOLARFRAKTUREN NACH N.LAUGE-HANSEN

Das Ziel von LAUGE-HANSEN besteht in der experimentell-klinischen und experimentell-röntgenologischen Untersuchung und Einteilung der Malleolarfrakturen und deren entsprechenden Reposition:

1. Genese aller Malleolarfrakturen.
2. Pathologische Anatomie aller Knöchelbrüche, auch soweit, wie sie Frakturen der distalen Tibiakanten und Ruptur der Syndesmose betreffen.
3. Charakteristische Röntgenbilder aller Malleolarfrakturen - genetische Röntgendiagnose !
4. Repositionsmechanismus entsprechend der Genese.

Anatomie, Funktion und Fraktureinteilung

Für das Verstehen der Malleolarfrakturen sind die genaue Kenntnis der Anatomie des oberen Sprunggelenkes, der beteiligten Bänder und die Funktion notwendig.

1. Anatomie und Funktion des Sprunggelenkes

Das Sprunggelenk besteht aus einem oberen - Articulatio talocruralis und dem unteren - Articulatio talotarsalis.

Im oberen Sprunggelenk können wir entweder den Fuß gegen den Unterschenkel (Spielbein) oder den Unterschenkel gegen den Fuß (Standbein) bewegen (VOSS-HERRLINGER) (1963) (105). Diese Bewegungen erfolgen wie die Drehbewegungen eines zweiarmigen Hebels, dessen Drehpunkt im oberen Sprunggelenk liegt. Die beiden Hebelarme sind verschieden lang. Der längere Hebelarm wird vom Vorderfuß, der kürzere von der Ferse gebildet. Bewegt sich der Vorderfuß nach oben, so geht die Ferse nach unten und

umgekehrt.

Im oberen Sprunggelenk können wir nur Bewegungen in einer Ebene und um eine Achse (quer) ausführen.

Das obere Sprunggelenk entspricht einem reinen Scharniergelenk. Die Bewegung des Vorderfußes nach oben wird Dorsalflexion, nach unten Plantarflexion genannt.

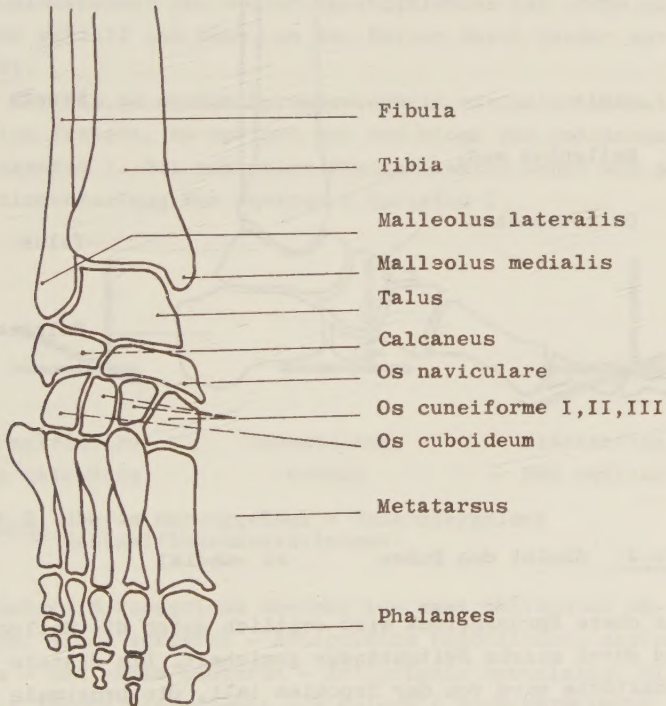


Abb.1 Skelet des Fußes re.-dorsal

Am Aufbau des oberen Sprunggelenkes beteiligen sich die distalen Enden der beiden Unterschenkelknochen, Tibia und Fibula, sowie ein Fußwurzelknochen, das Sprunggelenk, Talus. Der Malleolus medialis (innerer Knöchel)

wird von einem kräftigen Fortsatz des inneren distalen Endes der Tibia, der Malleolus lateralis (äußerer Knöchel) vom verdickten distalen Ende der Fibula gebildet.

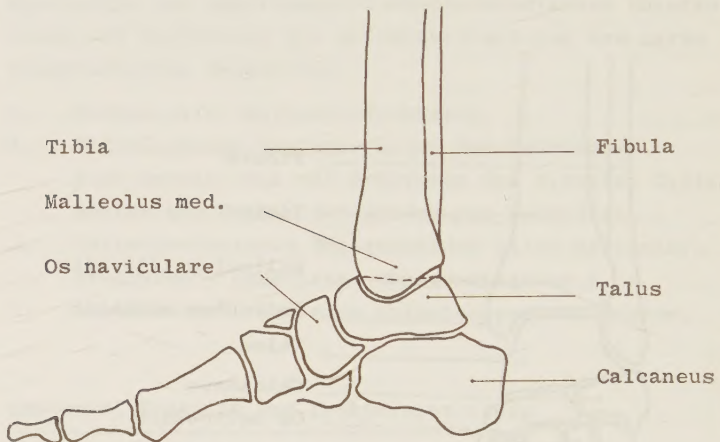


Abb.2: Skelet des Fußes

re.-medial

Das obere Sprunggelenk wird seitlich durch die Malleolen und durch starke Seitenbänder gesichert. Die distale Gelenkfläche wird von der Trochlea tali, die proximale vom distalen Ende der Tibia und Fibula gebildet, wobei sich ein Knorpelüberzug auf die dem Gelenk zugewandten Flächen beider Knöchel fortsetzt. Die Trochlea tali wird von Tibia und Fibula mit ihren Knöcheln wie von einer Gabel umgriffen. Diese sogenannte Malleolengabel ist nicht starr, sondern besitzt in der distalen Verbindung zwischen Tibia und Fibula eine gewisse federnde Elastizität. Diese Vereinigung durch zwischengelagerte feste kollagene oder elastische

Bindegewebsschichten wird als Syndesmose bezeichnet.

In die Incisura fibularis tibiae ist der distale konvexe Teil der Fibula eingepaßt. Nach FICK (35) findet sich dort kein Gelenkknorpel. Der verschieden weite Raum wird von gefäßreichem lockerem Fettgewebe und zahlreichen kurzen straffen Bändern als Fortsetzung der Membrana interossea ausgefüllt.

Die Gelenkkapsel des oberen Sprunggelenkes ist vorne und hinten schlaff und dünn, an den Seiten durch Bänder verstärkt.

Wird der Fuß im oberen Sprunggelenk in maximaler Dorsalflexion fixiert, so spricht man von einem Pes calcaneus (Hackenfuß). Bei maximaler Plantarflexion nennt man die Fixationsstellung Pes equinus (Spitzfuß).



Abb.3: Oberes Sprunggelenk - Scharniergelenk
Maximalflexionsstellungen

Das untere Sprunggelenk besteht aus zwei getrennten Gelenken, einem vorderen - Articulatio talocalcaneo navicularis - und einem hinteren - Articulatio subtalaris. Sie bilden jedoch funktionell ein Gelenk (VOSS-HERRLINGER) (105). Die Bewegungen erfolgen in diesem Gelenk um eine Längsachse. Diese liegt von der tibialen Seite des Taluskopfes oben zur fibularen Seite des Calcaneus unten. Diese Längsachse gestattet Umwendebewegungen des Fußes, Pro- und Supination. Wird der mediale Fußrand gehoben und der laterale gesenkt, spricht man von Supination. Umgekehrt ist die Pronation, Hebung des lateralen und Senkung des medialen

Fußrandes. An die Pronation ist eine weitere Bewegung, die Abduktion und an die Supination die Adduktion geknüpft.

Die beiden Teile des unteren Sprunggelenkes entsprechen einer Gabelung des besonders hohen Druckes, der vom Gewicht des ganzen Körpers gebildet wird.

Beide Abteilungen des unteren Sprunggelenkes haben ihre eigene Gelenkhöhle und Gelenkkapsel. Eine Besonderheit der Gelenkpfanne der vorderen Abteilung des unteren Sprunggelenkes bildet das Ligamentum calcaneo-naviculare plantare (Pfannenband). Der Kopf des Talus ruht mit seiner Facies articularis navicularis zum Teil auf diesem Band, das an seiner dem Gelenk zugekehrten Seite verknorpelt ist. Dieses sogenannte Pfannenband ist von großer Bedeutung für die Aufrechterhaltung der normalen Form des Fußskelettes.

Der Bandapparat

Das obere Sprunggelenk besitzt Seitenbänder - Ligamenta collateralia. Sie sind fächerartig in mehrere Züge aufgespalten, die an verschiedenen Stellen der Fußwurzel inserieren.

Der tibiale (innere) Malleolus wird mit dem Fuß durch das Ligamentum deltoideum, das tibiale oder innere Seitenband, ein einheitlicheres Band, das eine dreiecke Platte bildet und deshalb Deltaband genannt wird, verbunden. Das tibiale Seitenband wird gebildet aus:

1. Pars tibionavicularis
2. Pars tibiotalaris anterior et posterior
3. Pars tibiocalcanearis.

Die Abb.4 stellt schematisch die Bänder des oberen Sprunggelenkes dar(des tibialen, medialen oder inneren Malleolus).

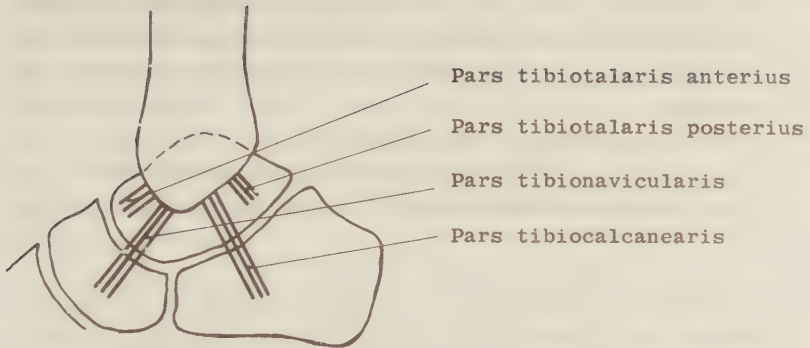


Abb.4: Bänder des oberen Sprunggelenkes
- des tibialen, medialen oder inneren
Malleolus -

Das fibulare Seitenband (auch laterales oder äußeres),
das den Malleolus fibularis mit dem Fuß lateral verbin-
det, ist ebenfalls in drei Bänder aufgespalten. Es wird
gebildet aus dem:

1. Lig.fibulotalare anterior
2. Lig.fibulotalare posterior
3. Lig.fibulocalcaneare.

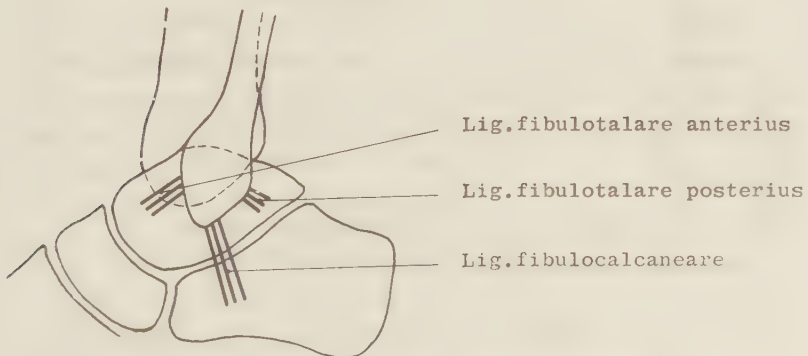


Abb.5: Die Bänder des fibularen (lateralen, äußeren)
Malleolus

Der Fuß wird durch die tibialen Seitenbänder an die Tibia, durch die fibularen Bänder an die Fibula angehängt. Tibia und Fibula ihrerseits werden durch folgende Ligamenta verbunden:

1. Lig.tibiofibulare anterius
2. Lig.tibiofibulare posterius et post.distale
3. Lig.interosseum tibiofibulare (und die Membrana interossea).

Die Körperlast wird durch die Tibia auf den Talus übertragen, teilweise jedoch auch durch die Fibula (schiefe Ebene). Nach BOLIN (9) überträgt und trägt die Fibula etwa ein Sechstel des Körpergewichtes.

Von federnder Elastizität wird die Knöchelgabel durch die Syndesmose. Oberes und unteres Sprunggelenk stellen funktionell eine Einheit dar. Nach HELLPAF (45) betreffen Schädigungen der Seitenbänder stets das gesamte Sprunggelenk. Die Therapie muß diese Gegebenheiten berücksichtigen.

Verbindung von Tibia und Fibula zu Talus und Calcaneus schematisch:

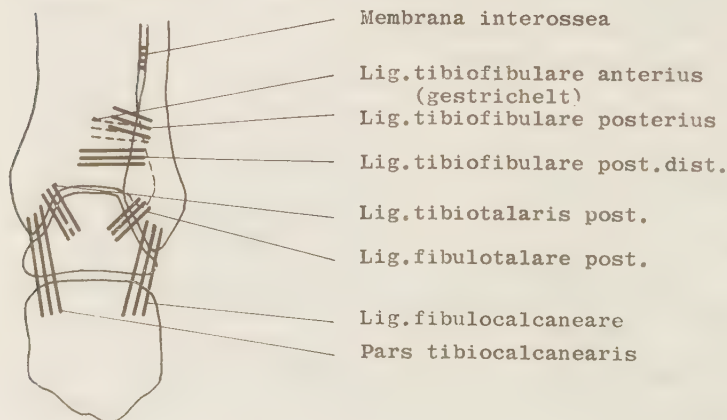


Abb.6: Dorsalansicht der Bänder des oberen Sprunggelenkes

Fraktureinteilung

Nach LAUGE-HANSEN können die in der Praxis zu beobachtenden Frakturformen auf fünf experimentell reproduzierbare Grundmechanismen - mit jeweils verschiedenen Schweregraden - zurückgeführt werden. Er benannte sie nach der Stellung des Fußes im Moment des Frakturereignisses und nach der Richtung der gewaltsamen Bewegung des Fußes, die zur Schädigung führte:

1. Supinations - Adduktionsfrakturen (SA)
2. Pronations - Abduktionsfrakturen (PA)
3. Supinations - Eversionsfrakturen (SE)
4. Pronations - Eversionsfrakturen (PE)
5. Pronations - Dorsalflexionsfrakturen (PD)

Zu 5: Da die Pronations - Dorsalflexionsfrakturen besonders bei Sturz aus großen Höhen durch gewaltsame Dorsalflexion des pronierten Fußes entstehen, wobei überwiegend Trümmerfrakturen die Folge sind, werden diese Frakturen nicht zu den eigentlichen Malleolarfrakturen gerechnet. Sie werden deshalb in den meisten Statistiken nicht berücksichtigt und sollen deswegen in der vorliegenden Arbeit ebenfalls nicht zu den eigentlichen Malleolarfrakturen gerechnet werden.

2. Begriffsbestimmung

In dieser Arbeit werden die bei LAUGE-HANSEN, in Skandinavien und in Deutschland üblichen Bezeichnungen verwendet: Es bedeuten:

1. Dorsal- und Plantarflexion
Scharnierbewegungen - Bewegungen um die horizontale Querachse des oberen Sprunggelenkes
2. Abduktion Fibularflexion des Rückfußes
3. Adduktion Tibialflexion des Rückfußes

4. Supination kombinierte Bewegung aus Plantarflexion, Adduktion des Rückfußes und Inversion des Vorfußes,
5. Pronation kombinierte Bewegung aus Dorsalflexion, Abduktion des Rückfußes und Eversion des Vorfußes,
6. Inversion Innenrotation des Fußes um die vertikale Unterschenkel längsachse,
7. Eversion Außenrotation des Fußes um die vertikale Unterschenkel längsachse.

Die Nomenklatur der Bewegungen des Fußes ist in der Literatur nicht einheitlich. Eine Zusammenstellung von GERNER-SMIDT (38) zeigt diese Begriffsverworrenheit:

<u>dänisch-deutsch</u>	<u>englisch-amerikanisch</u>	<u>französisch</u>
<u>Dorsalflexion</u>	Dorsiflexion	Extension
<u>Plantarflexion</u>	Plantarflexion	Flexion
<u>Abduktion</u>	Eversion of heel	Abduction
<u>Adduktion</u>	Inversion of heel	Adduction
<u>Supination</u>	Inversion	Adduction
<u>Pronation</u>	Eversion	Abduction
<u>Inversion</u>	Internal rotation	Rotation interne
<u>Eversion</u>	External rotation	Rotation externe

Eine einheitliche Begriffsbestimmung für gleichartige Bewegungen wäre zum besseren Verständnis der Problematik der Malleolarfrakturen notwendig.

3. Fraktureinteilung

LAUGE-HANSEN fand die vier Frakturtypen bei seinen Versuchen. Er arbeitete mit Beinen, die kurz zuvor im Oberschenkel oder direkt unterhalb des Knies amputiert worden waren und freie Beweglichkeit besaßen.

3a) Supinations-Adduktionsfraktur (SA)

Stadium I: Die lateralen Seitenbänder des Sprunggelenkes werden gespannt, wenn der maximal supinierte Fuß einer auf den Rückfuß wirkenden forcierten Adduktion ausgesetzt wird.

Es kommt bei einem Teil der Fälle zur Abrißfraktur im distalen Teil des Malleolus lat., bei einigen zu Bandrissen mit kleinen Knochenausrisen aus der Spitze am Malleolus lat. oder der Ansatzstelle am Talus. Die Dislokation erfolgt nach caudal.

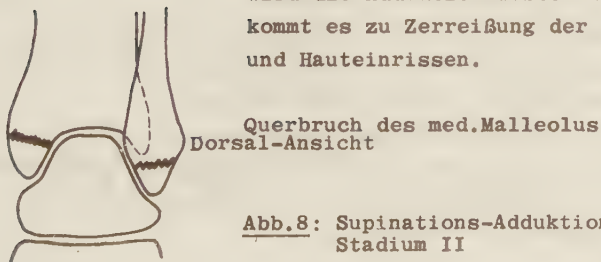


Abriß des lateralen Malleolus oder der Bänder, die an seiner Spitze inserieren

Abb.7: Supinations-Adduktionsfraktur (SA₁)
Stadium I

Stadium II: Bei weiterer Beugung mit zunehmender Adduktion wird der Talus gegen den Malleolus medialis gepreßt. Die Folge ist eine Frakturierung des basalen Malleolus medialis. Die Bruchlinie verläuft horizontal oder nach medial aufsteigend.

Wird die Adduktion weiter fortgesetzt, kommt es zu Zerreißung der Gelenkkapsel und Hauteinrissen.



Querbruch des med. Malleolus
Dorsal-Ansicht

Abb.8: Supinations-Adduktionsfraktur (SA₂)
Stadium II

3b) Pronations-Abduktionsfraktur (PA)

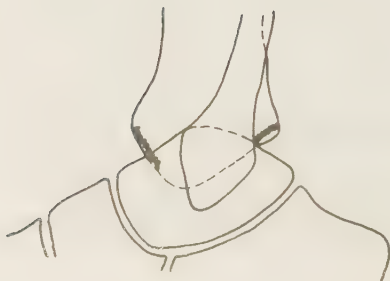
Stadium I: Wird der pronierte Fuß unter gleichzeitigem Druck in der Vertikalachse forciert abduziert, so werden das Lig.tibiofibulare anterius und das Lig.deltoideum gespannt. Wird weiter gedrückt, entsteht eine Abrißfraktur am Malleolus medialis mit horizontal verlaufender Frakturlinie. Es kommt zur distalfibularen Dislokation des Malleolarfragmentes.



Dorsalansicht
Basalbruch des Malleolus tib.
oder
Abriß des Lig.deltoideum

Abb.9: Pronations-Abduktionsfraktur (PA₁)
Stadium I

Stadium II: Bei weiterem vertikalen Druck und verstärkter Abduktion können die Lig.tibiofibulare anterius, Lig.tibiofibulare posterius und Lig.tibiofibulare posterius distale mit kleinen Knochenfragmenten aus dem distalen Tibiaende ausreißen. Das Lig.tibiofibulare interosseum und die Membrana interossea werden durch die Anspannung weitgestellt. Das mediale Malleolarfragment und der Talus werden lateral subluxiert (Valgusposition). Dies ist bei Nachlassen des Druckes reversibel.



Abriß des Lig.tibiofibulare
anterius et posterius
mit entsprechenden Ausrissen
aus vorderer und hinterer
Tibiakante

Abb.10: Pronations-Abduktions-
fraktur (PA₂)
Stadium II

Stadium III: Wenn die Abduktion weiter forciert wird, drängt der Talus die Fibula nach lateral und proximal ab. Die Fibula bricht direkt oberhalb des Malleolus (Biegungsbruch).



Fibulafraktur schräg, etwas oberhalb des Gelenkspaltes. Talus lateral und dorsal luxiert

Abb.11: Pronations-Abduktionsfraktur (PA₃)
Stadium III³

3c) Supinations-Eversionsfraktur (SE)

Stadium I: Wird der maximal supinierte Fuß gleichzeitig in Eversionsstellung gebracht, drückt der Talus gegen die Fibula und diese auf das Lig.fibulotalare ant.. Unter einem bestimmten Druck reißt das Lig.tibiofibulare anterius aus dem Knochen mit Ausriß eines meist bohnen grossen schalenförmigen Fragmentes der Insertion an der Tibia oder Fibula aus. Das Lig.interosseum tibiofibulare bleibt

intakt. Es nehmen Bänder und Knochen beim Nachlassen der Außenrotation ihre normale Lage wieder ein. Daraus erklärt es sich, daß auf dem Röntgenbild meist keine pathologischen Veränderungen sichtbar sind. Klinisch ist jedoch eine Schwellung über dem Malleolus lateralis mit entsprechendem Druckschmerz ein Zeichen der Bandverletzung.

Ausriß des Lig.tibiofibulare ant. vom Malleolus lat. oder/und vom Tuberculum tibiae ant.



Abb.12: Supinations-Eversionsfraktur (SE₁) Stadium I

Stadium II: Wenn Eversion und vertikaler Druck weiter forciert ausgeübt werden, wird der Malleolus lateralis in seinem vorderen Teil durch den Talus lateralwärts gedrückt und außenrotiert. Das ist möglich, da das Lig.tibiofibulare anterius bereits gerissen ist. Einer weiteren Lateralverschiebung und Außenrotation wirken das Lig.transversum cruris, das Lig.tibiofibulare interosseum, das Lig.tibiofibulare posterius und die Membrana interossea entgegen. Es kommt zu einer schräg-spiraligen Fraktur der Fibula, deren Bruchlinie vom vorderen Teil des Malleolus lateralis nach dorsal und

lateral aufsteigend in den dorsalen Teil der Fibula zieht (bis 6 cm oberhalb Gelenkhöhe). Die Lokalisation der Schrägfraktur der Fibula (Mall.lat.) wird durch den Ansatz der Bänder bestimmt. Sie verläuft in einem von Bändern ausgesparten Teil.

Röntgenologisch ist die Verlaufsform der Frakturlinie am besten auf seitlichen Aufnahmen zu sehen.



Fibulafraktur im charakteristischen Schrägverlauf

Abb.13: Supinations-Eversionsfraktur (SE₂) Stadium II

Stadium III: Bis auf das Lig.tibiofibulare sind alle Bänder intakt. Die Gelenkkapsel ist zwischen Tibia und Fibula eingerissen. Werden Eversion und Talusdruck weiter verstärkt, kommt es zu Außenrotation und lateral - dorsalen Dislokation des distalen Fibulafragmentes und des Talus. Der Talus gelangt in eine gewisse Valgusstellung mit Erweiterung des medialen Gelenkspaltes. Dieser steht in zunehmendem Maße nur noch mit dem dorsolateralen Teil der distalen Tibiagelenkfläche in Kontakt. Zur gleichen Zeit

wirken die an der distalen dorsalen bzw. dorsolateralen Tibialippe inserierenden Bänder, die den dorsalen Teil der Syndesmose bilden, der weiteren Bewegung des Talus nach dorsal und proximal durch Zug an den Knochenansätzen entgegen. Dieser ossäre Druck und ligamentäre Zug führen zum Ausbruch eines Knochendreiecks aus der dorsalen distalen Tibiakante. Die Form und Größe der im lateralen Röntgenbild dreieckigen Knochenfragmente (auch VOLKMANN'sche Dreiecke) sind abhängig von dem bei der Fraktur- auslösung überwiegenden vertikalen Druck oder dem Grad der Eversion. Schalenförmige Fragmente ohne Beteiligung des Gelenkes treten vereinzelt beim Überwiegen des Bandzuges auf.



Ausbruch eines dreieckigen Knochenfragmentes aus der dorsalen distalen Tibialippe (hinteres Volkmann'sches Dreieck). Laterale Subluxation des Talus.

Abb.14: Supinations-Eversionsfraktur (SE₃) Stadium III

Stadium IV: Bei weiterer forcierter Eversion wird die Außenrotation des Talus und seine Drehung um die eigene Achse verstärkt. Die Ligg.tibiofibulare post. und tibiofibulare post.distale stehen über die Insertion mit dem abgerissenen dorsalen Fragment in Verbindung. Der Widerstand durch die dorsale

Tibiallippe fehlt. Die Bänder haben bei der Fraktur ebenfalls ihre Funktion verloren. Der weiteren Eversion, dorsolateralen und cranialen Subluxation und einer zunehmenden Valgusstellung des Talus wird keinerlei Widerstand mehr entgegengesetzt. Der Talus wird mit seinem dorsomedialen oberen Teil gegen den dorsalen Teil des noch intakten Malleolus medialis (tibialis) gepreßt. Es kommt zur Frakturierung des tibialen Malleolus in seiner Basis. Der Talus luxiert nun mit beiden Malleolarfragmenten und dem Volkmannschen Dreieck nach dorsal, lateral und etwas nach proximal. Die feste Verbindung zwischen Unterschenkel und Fuß ist zerstört. Die Kapsel des Sprunggelenkes ist vorn zerrissen. Fuß und Unterschenkel werden nur noch durch Haut, Muskel, Sehnen, Bindegewebe, Nerven und Gefäße verbunden. Alle ligamentären Verbindungen sind nicht mehr intakt. Die Endstellung des Fußes ist variabel.



Fraktur des Malleolus
tibialis.
Talus lateral und dorsal
luxiert.

Abb.15: Supinations-Eversionsfraktur (SE₄) Stadium IV

3d) Pronations-Eversionsfraktur (PE)

Wird ein Fuß nach dem ersten Stadium der Pronations-Abduktionsfraktur einer forcierten Eversion unterzogen, so entstehen Veränderungen, die in der Gruppe der Pronations-Eversionsfrakturen zusammengefaßt werden.

Stadium I: Ein Stadium I der Pronations-Eversionsfrakturen gibt es deshalb nicht, da diese Frakturengruppe auf einer Pronations-Abduktionsfraktur Stadium I basiert.

Stadium II: Wenn ein Fuß in Pronationsstellung einer forcierten Eversion ausgesetzt wird, reißen das Lig.tibiofibulare anterius, das Lig. transversum cruris und größere Teile des Lig.tibiofibulare interosseum sowie der Membrana interossea mit größeren Knochenaustrissen aus den tibialen Insertionen. Unter Weitstellung der Syndesmose wird die Fibula außenrotiert und nach laterodorsal gedrängt. Der Talus erscheint mit dem tibialen Malleolarfragment (PA₁: Basalfraktur des tibialen Malleolus oder Abriß des Lig.deltoidum) in Valgusstellung bei lateraler Subluxation. Der Malleolus lateralis wird seitlich disloziert und nach außen rotiert. Die tibiofibulare Syndesmosensprengung charakterisiert dieses Stadium. Die Syndesmose ist nach hinten intakt (unbeschädigte Teile des Lig.tibiofibulare interosseum z.B.).



Weitstellung (Zerreißen) der tibiofibularen Syndesmose

Abb.16: Pronations-Eversionsfraktur (PE₂)
Stadium II

Stadium III: Bei fortgesetzter Eversion verstärkt sich der Druck des Talus nach proximal und lateral auf die Fibula. Sie wird um ihre Längsachse torquiert. Dies geschieht in ihrem distalen Teil, da proximal die intakten Bänder eine Drehung verhindern. Die Folge ist ein relativ hoher Torsionsbruch der Fibula. Die Frakturlinie befindet sich unterhalb der intakten Bänder - ungefähr wo die Sehne des M.tibialis posterior die Membrana interossea durchzieht. Die Fraktur ist etwa auf die Grenze zwischen unteren und mittleren Fibuladrittel zu lokalisieren.

Hohe Torsionsfraktur der Fibula



Abb.17: Pronations-Eversionsfraktur (PE_3)
Stadium III

Stadium IV: Der Talus kann sich nun mit den Malleolarfragmenten stärker in Valgusstellung drehen und nach lateral subluxieren. Er drückt gegen die dorsolateralen Teile der distalen Tibiagelenkfläche. Die vom Malleolus lateralis zum dorsalen distalen Tibiaende ziehenden Bänder werden stark angespannt. Durch diesen ligamentären Zug und zum Teil durch ossären Druck durch den Talus kommt es zur Fraktur im dorsalen distalen Tibiaende. Bis zur totalen dorsolateralen oder dorsalen

Luxation kann sich die Talussubluxation ausweiten. Teile des Lig.tibiofibulare interosseum sind erhalten, während alle übrigen Bänder der Syndesmose zerrissen oder mit ihren Ansätzen aus den Knochen ausgerissen sind. Es sind große Teile der Gelenkkapsel zerstört. Unterschenkel und Fuß werden nur noch durch Weichteilgewebe, Sehnen und Haut verbunden.

Eine zentrale Luxation des Talus konnte in einzelnen Fällen beobachtet werden. Wenn die gesamte Syndesmose zerrissen ist, kann der Taluskopf nach proximal zwischen Tibia und Fibula treten.



Fraktur (Ausbruch eines Knochenfragmentes) des dorsalen distalen Tibiaendes (hinteres Volkmann'sches Dreieck).

Talus lateral und dorsal luxiert.

Abb.18:Pronations-Eversionsfraktur (PE_4) Stadium IV

Durch Inversion des supinierten und des pronierten Fußes sind experimentell ebenfalls Frakturen zu erzeugen. Diese Supinations- und Pronations-Inversionsfrakturen haben jedoch keine praktische Bedeutung und können deshalb bei der Auswertung von Krankengut unbeachtet bleiben.

Nach LAUGE-HANSEN ist für die genetische Klassifizierung der Malleolarfrakturen die röntgenologische Aufnahmetechnik von entscheidender Bedeutung:

1. Optimale und konstant verwendete Fußstellung,
2. Innenrotation des Beines von 23° bei a.p.-Aufnahmen zur Beurteilung der Malleolargelenkflächen und der Syndesmosenweite,
3. gehaltene Aufnahmen, d.h. in Abduktions-, Adduktions- oder Außenrotationsstellung gehaltener Fuß, wenn eine sichere ossäre Verletzung oder eine Diastase der Syndesmose nicht erkennbar ist.

Ligamentäre Frakturen - ligamentäre Verletzungen können am vergrößerten Knochenabstand nachgewiesen werden. LAUGE-HANSEN versteht darunter das erste Stadium der vier Frakturgruppen, in manchen Fällen auch PE Stadium II. Nach ihm bleiben etwa 20 % der ligamentären Frakturen unerkannt.

LAUGE-HANSEN konnte alle vorkommenden Malleolarfrakturen auf vier experimentell reproduzierbare Grundtypen zurückführen und in jeweils zwei bis vier Stadien, zusammen 12 Formen, einteilen. Ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal für die einzelnen Gruppen ist die charakteristische Form der Fibulafraktur. In der Reihenfolge SA - PA - SE - PE rückt die Fibulafraktur proximalwärts. Aus diesem Grunde wurde die genetische Klassifizierung der Malleolarfrakturen und die Abhandlung in dieser Reihenfolge vorgenommen.

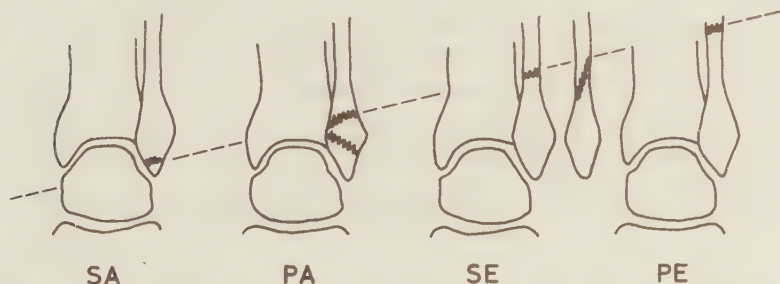


Abb.19: Charakteristische Form und Lokalisation der Fibulafraktur bei den vier Frakturtypen der genetischen Klassifizierung (nach REIMERS).

C. EIGENE UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE VON 324 FÄLLEN

Vom 1.1.1965 bis 31.12.1968 wurden in der Chirurgischen Abteilung des Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhauses Berlin 328 Malleolarfrakturen konservativ oder operativ versorgt. 324 Malleolarfrakturen konnten von den 328 untersuchten in die vier Gruppen der genetischen Klassifikation nach LAUGE-HANSEN eingeordnet werden. Die 324 Fälle verteilen sich wie folgt auf die einzelnen Gruppen:

1. Supinations-Adduktionsfrakturen (SA);
34 Fälle = 10,4 % erwiesen sich als Supinations-Adduktionsfrakturen, von denen 18 Fälle = 5,5 % ersten Grades und 16 = 4,9 % zweiten Grades waren.
2. Pronations-Abduktionsfrakturen (PA);
52 Fälle = 16,1 % wurden als Pronations-Abduktionsfrakturen ermittelt. Davon waren Schweregrad 1: 11 Fälle = 3,4 %; 2: 12 Fälle = 3,7 %; 3: 29 Fälle = 9 %.
3. Supinations-Eversionsfrakturen (SE);
182 Fälle = 56,2 % aller untersuchten Malleolarfrakturen waren Supinations-Eversionsfrakturen. Es sind von diesen 39 = 12,1 % zweiten Grades, 26 = 8,0 % dritten Grades und 117 = 35,1 % vierten Grades.
4. Pronations-Eversionsfrakturen (PE);
52 Fälle = 16,1 % Pronations-Eversionsfrakturen setzten sich aus 4 Fällen = 1,2 % zweiten Grades, 20 Fällen = 6,2 % dritten Grades und 28 Fällen = 8,7 % vierten Grades zusammen.
4 = 1,2 % aller Fälle konnten nicht in die Klassifikation eingeordnet werden.

Die Tabelle 1 zeigt die Verteilung der 324 Malleolar -
frakturen nach der genetischen Klassifikation.

Frakturtyp und Schweregrad		Anzahl der Fälle	%. der Ges.- Zahl(324)
SA	1	18	5,5
	2	16	4,9
	3	-	-
	4	-	-
	ges.	34	10,4
PA	1	11	3,4
	2	12	3,7
	3	29	9,0
	4	-	-
	ges.	52	16,1
SE	1	-	-
	2	39	12,1
	3	26	8,0
	4	117	36,1
	ges.	182	56,2
PE	1	-	-
	2	4	1,2
	3	20	6,2
	4	28	8,7
	ges.	52	16,1
ne		4	1,2

Tab.1: Verteilung der Malleolarfrakturen (324)
auf die einzelnen Frakturtypen

Bei dem untersuchten Material handelte es sich um ein unausgewähltes Patientenkollektiv Berlins, das der Großstadtbevölkerung nach LAUGE-HANSEN entsprach. In Abbildung 20 wird die prozentuale Häufigkeit der Frakturgruppen des ausgewerteten Krankengutes dargestellt.

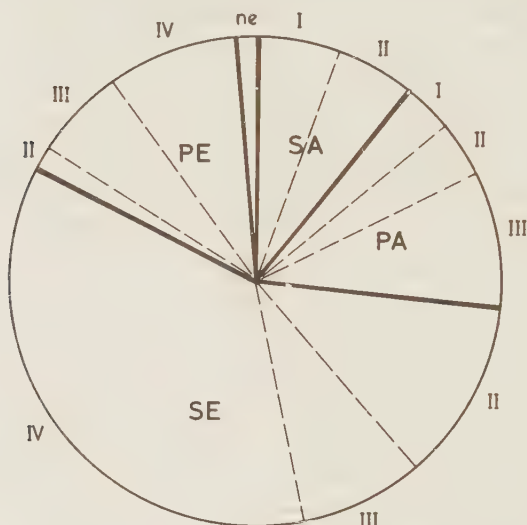


Abb.20: Prozentuale Häufigkeit der Frakturgruppen.

Schwere gelenknahe Unterschenkeltrümmerfrakturen mit Beteiligung des oberen Sprunggelenkes wurden nicht in die vier Frakturgruppen aufgenommen. Dagegen wurden Fälle von direkter Frakturentstehung, bei welchen die Frakturen auf den Bereich des Sprunggelenkes beschränkt geblieben sind, mitausgewertet. Sie wurden zum Teil in die Gruppe - nicht einzuordnen - (ne) - aufgenommen. Als Ursachen für die weggelassenen und die nicht einzuordnenden Fälle sind zu nennen:

1. Atypische Frakturen bei direktem Trauma,
2. veraltete und nicht mehr sicher zu beurteilende Frakturen.

Von den 324 untersuchten Malleolarfrakturen entfallen allein auf die Gruppe der Supinations-Eversionsfrakturen 182 Fälle = 56,2 %. Das ist über die Hälfte des untersuchten Krankengutes und entspricht den Untersuchungen von REIMERS (62 %), BENGTSON (59 %), KRISTENSEN (59 %), EIDT (53,2 %) und schließlich LAUGE-HANSEN (zwischen 33 bis 71 %) je nach Krankengut.

Die Pronations-Abduktionsfrakturen umfassen wie die Pronations-Eversionsfrakturen 16,1 %. Bei den Pronations-Abduktionsfrakturen kamen LAUGE-HANSEN mit 17 %, WIDEN 12,5 %, KRISTENSEN 17 %, BENGTSON 17,5 %, KRISTENSEN 15 % und EIDT mit 15,5 % zu ähnlichen Ergebnissen. Zu etwa gleichen Resultaten kamen in der Gruppe der Pronations-Eversionsfrakturen LAUGE-HANSEN (1948) mit 14 %, DINSTL und SPÄNGLER 12,7 %, KRISTENSEN 13 % und EIDT 18,4 %.

Die Supinations-Adduktionsfrakturen stellen mit 10,4 % die schwächste Gruppe. WIDEN (9,5 %), BENGTSON (9,5 %), DINSTL und SPÄNGLER (10,1 %), KRISTENSEN (11 %) und EIDT (9,3 %) kommen mit ihren Untersuchungsergebnissen in diesen Bereich.

2. Verteilung der Malleolarfrakturen nach Alter und Geschlecht

Die 324 untersuchten Malleolarfrakturen verteilen sich auf männlich 112 Fälle = 34,6 % und weiblich 212 Fälle = 65,4 %. In der folgenden Tabelle wird der prozentuale Vergleich dargestellt: Tabelle 2, Seite 26.

Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt des Frakturereignisses liegt bei den Männern bei 43 3/4 Jahren und bei den Frauen bei 54 3/4 Jahren.

Fraktur- gruppen	männlich %	weiblich %
SA	41,2	58,8
PA	38,5	61,5
SE	32,4	67,6
PE	34,6	65,4
ges.	34,6	: 65,4
Verhältnis	1	: 1,8

Tab.2: Prozentuale Verteilung der Malleolarfrakturen auf die Frakturgruppen, getrennt nach ♂ : ♀

In der Tabelle 3 und der Abbildung 21 werden die 324 Malleolarfrakturen nach Alter und Geschlecht und Frakturgruppenzugehörigkeit dargestellt (s.Seite 27 und 28).

In allen Frakturgruppen kann ein Überwiegen der weiblichen Patienten festgestellt werden. Ähnliche Ergebnisse fanden ECKE, SIADAT POUR, BENGTSON und EIDT. Hingegen fanden MAGNUSSON, EUFINGER und LAUGE-HANSEN eine Dominanz der männlichen Patienten.

Übereinstimmend stellen mit BRUNS (1886) fast alle Autoren fest, daß von Frakturen aller Art besonders Frauen mit zunehmendem Alter betroffen werden. Die abnehmende Biegefestigkeit der Knochen wird als eine der Ursachen genannt. Das Durchschnittsalter zur Zeit des Frakturereignisses liegt bei den männlichen Patienten um 40 Jahre, dagegen bei den weiblichen zwischen 50 und 60 Jahren. So konnten die meisten Frakturen in der Gruppe 21 - 30 Lebensjahre bei den männlichen Supinations-Eversionsfrakturen gefunden werden. Die größte Anzahl von Malleolarfrakturen der weiblichen SE Gruppe wurde jedoch von 51 - 65 Lebensjahren nachgewiesen. Eine große Zahl von Sportverletzungen beim männlichen Geschlecht und Veränderungen in Fußhaltung und Beweglich-

Lebens- jahre	Gesamt ♂	SA	PA	SE	PE	ne	Gesamt ♀	SA	PA	SE	PE	ne
1-10	2	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
11-20	11	5	4	1	1	-	6	1	-	3	1	1
21-30	26	1	5	18	2	-	10	-	2	4	3	1
31-40	16	1	2	11	2	-	24	2	4	13	5	-
41-50	10	-	2	5	2	-	37	2	4	24	7	-
51-60	26	3	4	15	4	-	49	5	5	31	8	-
61-70	15	2	2	6	5	-	48	5	11	23	8	1
71-80	6	1	1	3	1	-	28	4	5	17	2	-
81-90	-	-	-	-	-	-	10	1	1	8	-	-
insgesamt	112	14	20	59	18	1	212	20	32	123	34	3

Tab.3: Altersverteilung der 324 Malleolarfrakturen getrennt nach o und ♀

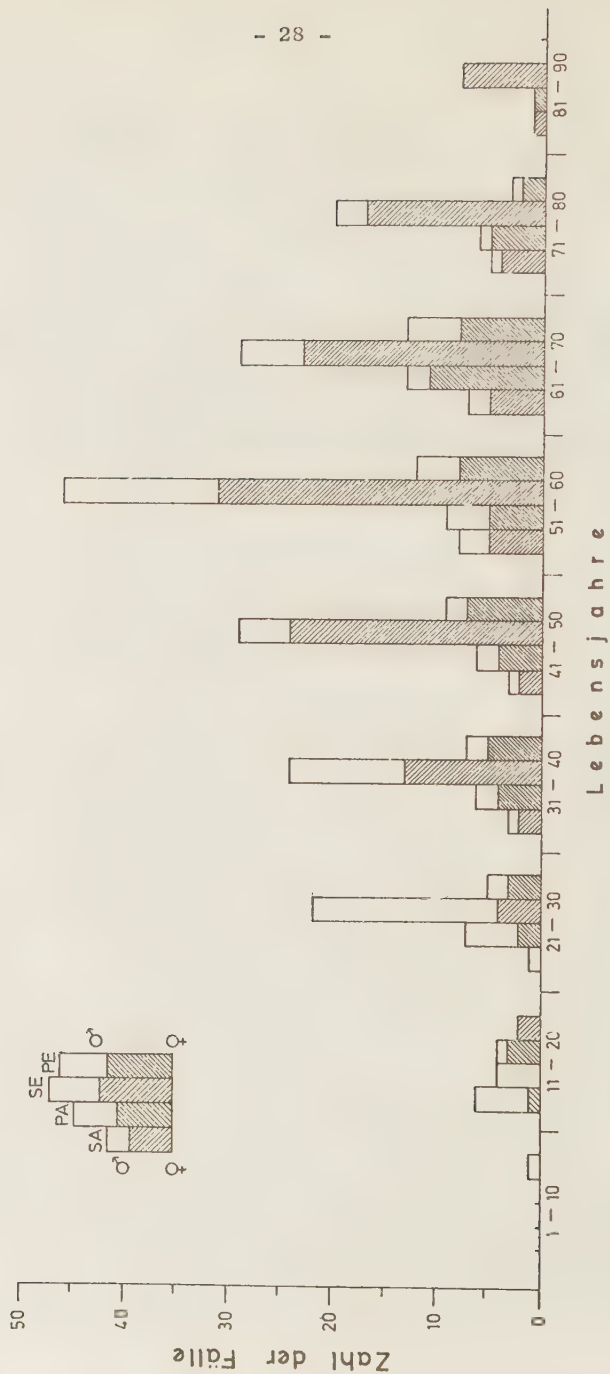


Abb. 21: Altersverteilung der 324 Malleolarfrakturen, getrennt nach ♂ und ♀

keit bei Frauen über 20 Jahren zunehmend, würden nach LAUGE-HANSEN dafür sprechen. Schließlich besteht ein großer Unterschied in dieser Beziehung zwischen Land- und Stadtbevölkerung. Oft unnatürlich geartetes Schuhwerk der weiblichen Stadtbevölkerung wirke sich zu Ungunsten dieser aus.

3. Therapie und Behandlungsergebnisse der Malleolarfrakturen

Die Therapie der Malleolarfrakturen hat die Wiederherstellung normaler anatomischer Verhältnisse zum Ziele, da sie an diesem Gelenk Voraussetzung für eine ungestörte Funktion ist. Eine exakte Reposition verlangt eine zuverlässige Immobilisation der Fraktur.

Die Patienten mit Malleolarfrakturen wurden im Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhaus konservativ und operativ versorgt. Die primär konservative Reposition der Fraktur erfolgte unter Röntgenkontrolle und Fixation durch aufgeschnittenen Unterschenkelgipsverband.

Die genetische Reposition nach LAUGE-HANSEN stellt zweifellos eine Verbesserung der Therapie der Malleolarfrakturen mit einer Ergänzung durch KRISTENSEN dar. Nach der röntgenologisch gesicherten genetischen Diagnose wird die Fraktur durch Nachahmung des Frakturmechanismus manuell in Narkose gelockert und dann die Reposition als Umkehrung des der Fraktur vorangegangenen Bewegungsmechanismus durchgeführt. Jetzt erfolgt die Fixation im Gipsverband. Die ständige Kontrolle durch den Bildverstärker gestattet eine exakte Reposition nach erfolgter Immobilisation. LAUGE-HANSEN und KRISTENSEN empfehlen nach der genetischen Klassifikation für die einzelnen Frakturtypen je nach Schweregrad bestimmte Zeiten der Fixation im Gipsverband:

1. Schweregrad	4 - 5 Wochen
2. Schweregrad	5 - 6 Wochen
3. Schweregrad	7 - 8 Wochen
4. Schweregrad	9 - 10 Wochen.

Die errechnete durchschnittliche Dauer der Gipsbehandlung der untersuchten 324 Fälle im Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhaus ergibt keine wesentliche Abweichung.

Die Schwierigkeiten bei der Reposition nehmen in der Reihenfolge Supinations-Adduktionsfrakturen - Pronations-Abduktionsfrakturen - Supinations-Eversions- zu Pronations-Eversionsfrakturen zu. SA - PA - SE - PE.

LAUGE-HANSEN, KRISTENSEN und BENGTSON kommen ebenfalls zu diesem Ergebnis.

Die Indikation zur Operation wurde in den letzten Jahren wesentlich erweitert. Dieses Problem konnte durch die aseptische Knochenchirurgie weitgehend gelöst werden. Nach WILLENEGGER und WEBER ist die Wiederherstellung der regelrechten Form und Weite der Knöchelgabel weniger vom Malleolus internus als von der Fibula abhängig. Der Talus kann mit dem distalen Fibulafragment zur fibularen Seite abweichen. Über eine Inkongruenz der Gelenkflächen von Tibia und Talus mit Verkleinerung des Berührungsareales entsteht nach WILLENEGGER eine Mehrbelastung des Gelenkknorpels und dadurch eine Arthrose. Durch die Fixation der Syndesmose und die Nagelung der Fibula können stabile Gelenkverhältnisse geschaffen werden. Nach WEBER stellt die Tendenz des Talus in Valgusposition abzuweichen die Hauptursache der Pseudarthrose des Malleolus tibialis dar. Nach REIMERS, WILLENEGGER und WEBER sollten wegen der Gefahr der sekundären Dislokation im Gipsverband Volkmannsche Dreiecke primär operativ durch Verschraubung fixiert werden.

Die Fraktur des tibialen Malleolus führt ohne operative Versorgung sehr oft zur Pseudarthrosenbildung. Als Ursachen dieser gelten:

1. Interposition von Periost, Fascienanteilen, Weichteilgewebe, Knochen- und Knorpelstückchen im Frakturspalt (BRUNS, REIMERS, BÖHLER, BECK).
2. Drehung oder Abknickung des Malleolarfragmentes (REIMERS, BÖHLER).
3. Distrahierende Kräfte über das Lig.deltoidum, besonders bei Valgusstellung des Talus (KÜNTSCHER, FELSENREICH, KONG, WITT).

4. Medial gerichtete Scherkräfte durch umgebende Sehnen - M. digitorum longus, M. tibialis post.-
(KÜNTSCHER, FELSENREICH, STÖBER, BÖHLER).

In der Abbildung 22 werden die häufigsten Repositionshindernisse am Malleolus tibialis dargestellt:

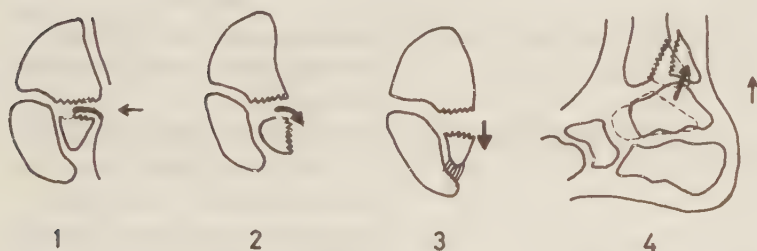


Abb.22: Repositionshindernisse am Malleolus tibialis
(nach REIMERS)

Der frakturierte Malleolus tibialis stellt somit eine Indikation zur primären operativen Versorgung dar. Die Beseitigung der Repositionshindernisse kann durch die Fixation des Malleolus tibialis mittels Verschraubung nach Schaffung anatomischer Bedingungen erreicht werden.

Das Verdienst von MAAITZ liegt in der Integration der operativen Therapie in die Behandlung der Malleolarfrakturen. Es ist unrichtig von "primär" konservativ oder "primär" operativ zu sprechen, sondern besser von der Therapie der Malleolarfrakturen entsprechend der genetischen Klassifizierung. Die operativen Eingriffe sind für den Facharzt relativ unkompliziert, wenn sie rechtzeitig vorgenommen werden. Liegezeiten können dadurch verkürzt (wichtig für ältere Patienten) und Pseudarthrosen vermieden werden. Die operati-

ve Therapie hat nicht erst bei verschleppten bzw. konservativ aussichtslosen Fällen oder beginnender Pseudarthrosenbildung angewandt zu werden.

Die Integration der operativen Therapie in die Behandlung der Malleolarfrakturen sollte alle Frakturen mit Dislokation bzw. Frakturen der höheren Stadien bei entsprechender Indikation umfassen:

- | | |
|--|--|
| 1. Fibula | Nagelung Rush pin oder
Zugspannung |
| 2. Volkmannssches Dreieck | Verschraubung, Federkopfschraube |
| 3. Malleolus tibialis | Schraube oder bei langem
Schrägbruch Kortikalisdruckschraube |
| 4. Span-Behandlung bei größeren Gelenkzerstörungen | mit Knochendislokationen und
Pseudarthrosen (Das sind
Fälle, die nicht nach LAUGE-
HANSEN eingruppiert werden). |

Frakturen einer ungünstigen Gruppe der Klassifizierung nach LAUGE-HANSEN wie die Pronations-Eversionsfrakturen oder die Pronations-Dorsalflexionsfrakturen (WILLENEGGER, MAATZ, BENGTSON, EIDT) erfordern eine besondere Aufmerksamkeit und entsprechende Behandlungsmethoden.

Eine Verschraubung zur Wiederherstellung der tibiofibularen Syndesmose kann in schweren Fällen (PE, evtl. auch SE) zur Wiedergewinnung guter Beweglichkeit im oberen Sprunggelenk notwendig sein. Das wird gut erreicht mittels "elastischer" Vereinigung durch Einschaltung eines Federkopfes (MAATZ).

Von den 324 Patienten wurden 140 = 43,2 % operativ versorgt. Während in der Gruppe der PA - Frakturen mehr männliche Patienten (23,1 : 5,7 %) operiert wurden, weisen die Gruppe SE - Frakturen (21,4 : 39 %) und PE - Frakturen (5,7 : 17,3 %) mehr weibliche Operierte aus. In der Tabelle 4 werden die operierten Fälle nach Frakturgruppen und getrennt nach männlich und weiblich dargestellt.

Fraktur - gruppen	Fälle			davon operiert			Anteil in %		
	♂	♀	insges.	♂	♀	insges.	♂	♀	insges.
SA	14	20	34	2	—	2	5,9	—	5,9
PA	20	32	52	12	3	15	23,1	5,7	28,8
SE	59	123	182	39	71	110	21,4	39	60,4
PE	18	34	52	3	9	12	5,7	17,3	23
ne	1	3	4	—	1	1	—	25	25
insgesamt	112	212	324	56	84	140	17,3	25,9	43,2

Tab.4: Anteil der operierten Fälle innerhalb der Frakturgruppen, gleichzeitig getrennt nach ♂ und ♀

In der überwiegenden Anzahl der Fälle genügte eine einmalige Reposition. Ein großer Teil des Patientengutes wurde operativ versorgt. Nachrepositionen wurden bei schlechtem Repositionsergebnis durchgeführt. Sie erfolgten meist beim Gipswechsel nach 7 - 12 Tagen. Zu dieser Zeit liegt ein relatives Mißverhältnis zwischen Fuß und Gipsverband vor. Die abnehmende Weichteilschwellung läßt den Gips zu weit werden. Die insgesamt 24 Fälle ein- oder mehrmaliger Nachreposition verteilen sich überwiegend auf die Stadien III und IV der Frakturgruppen. Von den 324 untersuchten Malleolarfrakturen wurden 24 = 7,4 % Nachrepositionen notwendig. In der folgenden Tabelle 5 (s.Seite 34) werden Fälle und Prozente der Nachrepositionen neben den Pseudarthrosen auf die einzelnen Frakturgruppen verteilt gezeigt.

Die häufigsten Komplikationen in der Frakturheilung stellt die Malleolar-Pseudarthrose dar. Bei den 324 untersuchten Malleolarfrakturen traten in 19 Fällen = 5,9 % Pseudarthrosen auf. In der Tabelle 5 wird die Verteilung der Pseudarthrosen auf die einzelnen Frakturgruppen der genetischen

Klassifikation vermittelt.

Frakturgruppen		Nachrepositionen		Pseudarthrosen	
	Fälle	Fälle	%	Fälle	%
SA	34	1	2,9	1	2,9
PA	52	3	5,8	2	3,8
SE	182	15	8,2	11	6
PE	52	5	9,6	4	7,6
ne	4	-	-	1	25
insges.	324	24	7,4	19	5,9

Tab.5: Fälle und Prozente der Nachrepositionen und der Pseudarthrosen

Die Therapie erstreckte sich auf Freilegen der Pseudarthrose und Anlagerung eines eiweißarmen schiffchenförmigen Knochenspanes (sog.Kieler Span nach MAATZ). Die Mallleolarpseudarthrosen heilten nach Spaneinlagerung einwandfrei, obwohl in zwei Fällen der Span frakturierte. Der größte Anteil der Pseudarthrosen entfällt auf die Gruppe der Pronations-Eversionsfrakturen mit 7,6 %. Daraus erklärt sich ebenfalls eine schlechtere Prognose der PE und die Indikation zur operativen Therapie. Die Notwendigkeit mehrfacher Repositionen der PE und operativer Behandlung haben bereits früher WILLENEGGER, BENGTSON, MAATZ und EIDT betont. Komplikationen bzw.Bremsen der Operationen am oberen Sprunggelenk sind auftretende Infektionen.

Im eigenen Untersuchungszeitraum kam es nur zu einer geschlossenen Infektion mit Übergreifen auf das obere Sprunggelenk und späterer Ankylosierung (0,31 %). Da offene Frakturen

häufig bereits beim Frakturereignis mit Keimen besiedelt werden, ist eine Beurteilung des operativen Erfolges nicht exakt möglich. So wurden diese seltenen Fälle nicht besonders bewertet, zudem sie nach langwieriger Therapie am Ende mit relativ guter Gehfähigkeit zur Entlassung kamen.

Die Beurteilung der Behandlungsergebnisse richtet sich im wesentlichen nach folgenden Gesichtspunkten:

1. Gehfähigkeit und Röntgenbefund bei der Entlassung unter Berücksichtigung des Heilungsstadiums.
2. Evtl. subjektive Beschwerden bei der Entlassung.
3. Komplikationen wie verzögerte Frakturheilung, Knöchelpseudarthrosen oder Fehlstellung der Fraktur bzw. schon mit nachfolgender Arthrose.

Patienten, die an den Unfallfolgen durch Lungenembolie, Herzversagen, intracraniellen Blutungen, Apoplexie und Urämie verstarben, wurden nicht in die Auswertung (Beurteilung der Frakturheilung) einbezogen.

Offene Frakturen traten insgesamt in 14 Fällen = 4,3 % auf.

Diese entfallen auf folgende Frakturgruppen:

SE IV	6
PE III	4
PE IV	3
SE II	1

Das ergibt je 7 Fälle der Gruppe SE und der Gruppe PE. Bei 4 Patienten wurde nach antibiotischer Therapie eine Operation möglich und durchgeführt, wobei die Fibula durch Rush pin und der Malleolus durch Schraube versorgt wurden. In 2 Fällen wurde eine operative Versorgung durch Malleolarschraube und Tibia-Federkopfschraube vorgenommen. 8 Patienten wurden nicht operativ behandelt. Mehrfache Repositionen erbrachten nach Monaten ein einigermaßen funktionstüchtiges Gelenk und entsprechende Gehfähigkeit.

Von den 8 konservativ versorgten Fällen kam es bei 2 Patienten zu einer Infektion des oberen Sprunggelenkes mit nachfolgender Ankylose. Das ergibt insgesamt 3 Infektionen während des ganzen Untersuchungszeitraumes = 0,93 %.

Die durchgeführten Nachrepositionen (7,4 %) resultieren aus der Gruppe SA mit 2,9 %, der Gruppe PA 5,8 %, der Gruppe

SE 8,2 % und der Gruppe PE mit 9,6 %.

Die aufgetretenen Pseudarthrosen (5,9 %) entfallen fast vollständig auf die konservativ behandelten Fälle und verteilen sich auf die Gruppen: SA 2,9 %, PA 3,8 %, SE 6 % und PE 7,6 %.

Die Auswertung der Frakturgruppen ergab eine erneute Zunahme der Häufigkeit von Komplikationen (z.B.unzureichende Reposition, Dislokationen, Pseudarthrosenbildung) in der Reihenfolge SA - PA - SE - PE.

184 Patienten = 56,8 % aller Fälle wurden konservativ behandelt. Die Behandlungsergebnisse, bewertet nach dem Röntgenbefund und der Gehfähigkeit bei der Entlassung, waren überwiegend gut. Die Repositionsergebnisse aller 324 behandelten Malleolarfrakturen können bei 238 Fällen (73,5 %) als gut, bei 57 Fällen (17,6 %) als gut bis mäßig, bei 29 Fällen (8,9 %) als mäßig bis schlecht und nur bei 4 Fällen (2,2 %) als schlecht bezeichnet werden. Ungünstige Verhältnisse (Trümmerfrakturen bei schwerem Trauma, offene Frakturen, Inoperabilität wegen verschiedener Kontraindikationen) führten bei 4 (2,2 %) der insgesamt 184 konservativ behandelten Patienten zu dem schlechten Ergebnis. Bei gutem Repositionsergebnis waren auch die Behandlungsergebnisse (Endergebnisse) gut. Außer der kleinen Gruppe mit schlechtem Endergebnis wurden durch operative therapeutische Maßnahmen in den beiden nicht als gut zu bezeichnenden Gruppen gute Endresultate erzielt.

In der folgenden Tabelle 6 (s.Seite 37) wird das Verhältnis zwischen Repositionserfolg und Behandlungsergebnis bzw. den häufigsten Komplikationen in den Frakturgruppen dargestellt.

Die Operationsindikation wurde im Untersuchungszeitraum von Jahr zu Jahr erweitert. Bei 140 Malleolarfrakturen = 43,2 % wurde wegen unbefriedigender Reposition und/oder Fixation der Fraktur und zum Ende der Untersuchungsperiode obligatorisch bei allen SE IV und PE IV die Indikation zur Operation gestellt. Die operative Behandlung führte in allen Fällen zu einer sicheren Fixation der bei diesen Patienten teilweise erheblich verschobenen Fragmente und zur Beseitigung schwerwiegender frakturbedingter Formabweichungen.

A

B

C

Fraktur - gruppen	Zahl der Fälle	davon:			
		Pseudar- throsen	verzögerte Heilung	schwere Arthrosen	operierte Fälle
A	SA I II	18 14			2
	PA I II III	10 11 21			- - 7
	SE II III IV	37 22 85			15 17 51
	PE II III IV	1 8 11			4
	ne	-			
B	SA I II	1			
	PA I II III	1 - 5	1		1 - 4
	SE II III IV	2 3 25	5	2	1 2 20
	PE II III IV	2 7 11	1 1		- 2 3
	ne	-			
C	SA I II	1	1		
	PA I II III	- 1 3	1		- 1 2
	SE II III IV	- 1 7	1 1	1	1 1
	PE II III IV	1 5 6	1	1	- 1 2
	ne	4	1		1

Tab. 6: Verhältnis zwischen Repositionserfolg und Behandlungsergebnis bzw. häufigsten Komplikationen in den Frakturgruppen

A = Repositionsergebnis gut
 B = Repositionsergebnis gut bis mäßig
 C = Repositionsergebnis mäßig bis schlecht

II. DARSTELLUNG DER INSGESAMT VON 1956 - 1968 UNTERSUCHTEN 834 FÄLLE

In der Chirurgischen Abteilung des Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhauses wurden von 1956 bis 1968 834 Malleolarfrakturen konservativ und operativ versorgt. Diese 834 Fälle verteilen sich auf BENGTSOHN (1956 - 1960) 200, EIDT (1961 - 1964) 310 und eigene (1965 - 1968) 324.

Diese 834 Fälle entsprechen den einzelnen Frakturtypen wie folgt:

1. Supinations-Adduktionsfrakturen (SA);
82 Fälle = 9,8 % entfallen auf diese Gruppe,
von denen 49 = 5,9 % ersten Grades und 33 = 3,9 % zweiten Grades waren.
2. Pronations-Abduktionsfrakturen (PA);
135 Fälle = 16,2 % erwiesen sich als Pronations-Abduktionsfrakturen, von welchen 29 = 3,5 % dem ersten, 30 = 3,6 % dem zweiten und 76 = 9,1 % dem dritten Schweregrad entsprachen.
3. Supinations-Eversionsfrakturen (SE);
465 Fälle der untersuchten Malleolarfrakturen = 55,8 % waren Supinations-Eversionsfrakturen. 109 = 13,1 % zweiten Grades, 67 = 8 % dritten Grades und 289 = 34,7 % vierten Grades.
4. Pronations-Eversionsfrakturen (PE);
133 Fälle = 15,9 % Pronations-Eversionsfrakturen setzten sich aus 9 = 1,1 % zweiten Schweregrades, 47 = 5,6 % dritten Schweregrades und 77 = 9,2 % vierten Schweregrades zusammen.
19 = 2,3 % der insgesamt untersuchten Fälle konnten nicht in die Klassifikation eingeordnet werden.

Tabelle 7 gibt eine Zusammenstellung der Verteilung der 834 Malleolarfrakturen nach den einzelnen Autoren:

- I = BENGTSO (1956 - 1960) 200 Fälle
 II = EIDT (1961 - 1964) 310 Fälle
 III = HEINZ (1965 - 1968) 324 Fälle.

Frakturtyp und Schweregrad		Anzahl der Fälle			% der Ges.-Zahl (834)		
		I	II	III	I	II	III
SA	1	17	14	18	8,5	4,5	5,5
	2	2	15	16	1,0	4,8	4,9
	3	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-
	ges.	19	29	34	9,5	9,3	10,4
PA	1	8	10	11	4,0	3,2	3,4
	2	10	8	12	5,0	2,6	3,7
	3	17	30	29	8,5	9,7	9,0
	4	-	-	-	-	-	-
	ges.	35	48	52	17,5	15,5	16,1
SE	1	-	-	-	-	-	-
	2	34	36	39	17,0	11,6	12,1
	3	19	22	26	9,5	7,1	8,0
	4	65	107	117	32,5	34,5	36,1
	ges.	118	165	182	59,0	53,2	56,2
PE	1	-	-	-	-	-	-
	2	2	3	4	1	1	1,2
	3	10	17	20	5	5,5	6,2
	4	12	37	28	6	11,9	8,7
	ges.	24	57	52	12	18,4	16,1
ne		4	11	4	2	3,6	1,2

Tab.7: Verteilung der Malleolarfrakturen insg.(834)
 nach im Text genannten Autoren und Frakturtypen

In Tabelle 8 wird die Verteilung der insg. 834 untersuchten Malleolarfrakturen nach der genetischen Klassifikation dargestellt:

Frakturtyp und Schweregrad		Anzahl der Fälle	%. der Ges.- Zahl (834)
SA	1	49	5,9
	2	33	3,9
	3	-	-
	4	-	-
	ges.	82	9,8
PA	1	29	3,5
	2	30	3,6
	3	76	9,1
	4	-	-
	ges.	135	16,2
SE	1	-	-
	2	109	13,1
	3	67	8,0
	4	289	34,7
	ges.	465	55,8
PE	1	-	-
	2	9	1,1
	3	47	5,6
	4	77	9,2
	ges.	133	15,9
ne		19	2,3

Tab.8: Verteilung der ges.Malleolarfrakturen
(834) nach Frakturtypen

Von den 834 stationär behandelten Patienten aus den Jahren 1956 bis 1968 mit Malleolarfrakturen wurden Röntgenbilder und die dazugehörenden Krankengeschichten ausgewertet. Das Material bestand aus einem unausgewählten Patientenkollektiv Berlins, das der Großstadtbevölkerung nach LAUGE-HANSEN entsprach.

Die prozentuale Verteilung der Malleolarfrakturen nach der genetischen Klassifizierung des Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhauses über 13 Jahre graphisch dargestellt zeigt die folgende Abbildung 23:

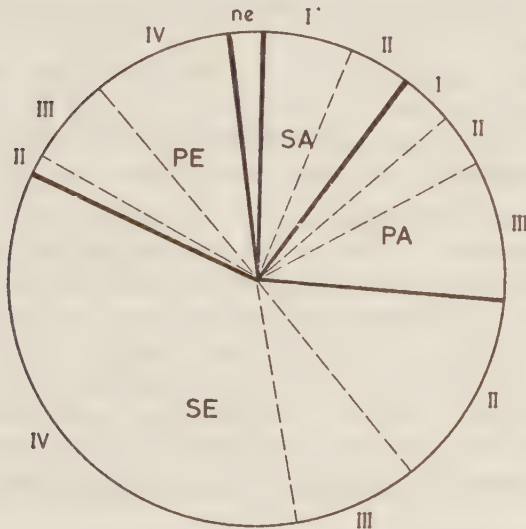


Abb.23: Prozentuale Häufigkeit der Frakturgruppen

In die untersuchten 834 Malleolarfrakturen des Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhauses über 13 Jahre wurden schwere gelenknahe Unterschenkeltrümmerfrakturen mit Beteiligung des oberen Sprunggelenkes nicht in die vier Frakturgruppen aufgenommen. Fälle von direkter Frakturentstehung, bei welchen die Frakturen auf den Bereich des Sprunggelenkes beschränkt blieben, wurden mit ausgewertet. Teilweise wurden sie in die Gruppe - nicht einzuordnen - aufgenommen. Ursachen für die nicht einzuordnenden Fälle:

1. Atypische Frakturen bei direktem Trauma,
2. sonstige atypische Frakturformen bei indirekter Entstehung,
3. veraltete und deshalb nicht mehr sicher zu beurteilende Frakturen,
4. atypische Epiphyseolysen mit dorsalem Dreieck oberhalb der Epiphysenlinie,
5. Frakturen, die nach LAUGE-HANSEN als Pronations-Dorsalflexionsfrakturen Stadium III bezeichnet werden können.

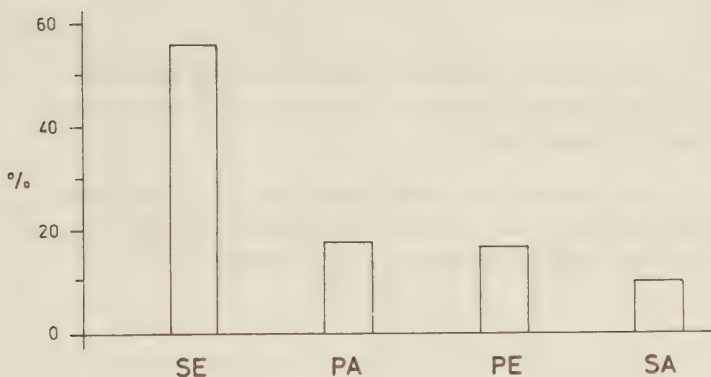
Gelegentliche Schwierigkeiten bei der Zuordnung zu den vier Frakturtypen bereitet die Unterscheidung zwischen Pronations-Eversions- und Dorsalflexionsfrakturen. Es findet sich hierbei eine Fraktur im vorderen Teil des Malleolus tibialis mit nach vorn ansteigender Frakturlinie oft verbunden mit einem vorderen Volkmannschen Dreieck. Nach KRISTENSEN und BÖHLER erfordern diese Frakturen wegen ihrer Neigung zu sekundärer Frakturverschiebung und der Hartnäckigkeit der ventralen Subluxation des Talus eine operative Therapie.

Von den 834 untersuchten Malleolarfrakturen entfallen allein auf die Gruppe der Supinations-Eversionsfrakturen 465 Fälle = 55,8 %. Das entspricht über der Hälfte des vorliegenden Krankengutes. In diesem Bereich befinden sich die Ergebnisse von REIMERS (62 %), KRISTENSEN (59 %) und LAUGE-HANSEN. Mit 135 Fällen = 16,2 % folgen die Pronations-Abduktionsfrakturen, die mit den Untersuchungen von LAUGE-

HANSEN (17 %), WIDEN (12,5 %), KRISTENSEN (17 % und 15 %) weitgehend übereinstimmen.

Den SE, PA folgen die Pronations-Eversionsfrakturen mit 133 Fällen = 15,9 %. LAUGE-HANSEN fand 14 % (1948), DINSTL und SPÄGLER 12,7 % und KRISTENSEN 13 %. Die Supinations-Adduktionsfrakturen stellen mit 82 Fällen = 9,3 % die kleinste Gruppe. Dies entspricht den Untersuchungsergebnissen von WIDEN (9,5 %), DINSTL und SPÄGLER (10,1 %) und KRISTENSEN (11 %).

Nach der Größe der Frakturengruppen entsteht folgende Reihenfolge:



Tab.9: Reihenfolge der Frakturengruppen nach ihrer Größe

Unter verschiedenen Autoren kann es zu individuellen Schwankungen der Zahlenwerte kommen. Folgende Ursachen können dafür unter anderen benannt werden:

1. Unterschiedlichkeit des jeweiligen Krankengutes, wie Stadt- oder Landbevölkerung.

2. Individuelle Deutung zweifelhafter Fälle.

So gibt es einzelne Fälle von Eversionsfrakturen Stadium IV, die nach der Höhe des Sitzes und nach der Form der Fibulafraktur eine Art Mittelstellung zwischen SE und PE mit fließenden Übergängen zu beiden Formen einnehmen.

3. Die stationär behandelten Fälle sind überwiegend schwere Fälle. Handelt es sich um Berufsunfallursachen, werden diese Patienten einmalig versorgt und an die Unfallkrankenhäuser weitergeleitet. Das gleiche trifft für leichte Fälle zu, die nach Hause in ambulante Weiterbehandlung entlassen werden.

Beide erscheinen nicht in der Untersuchung.

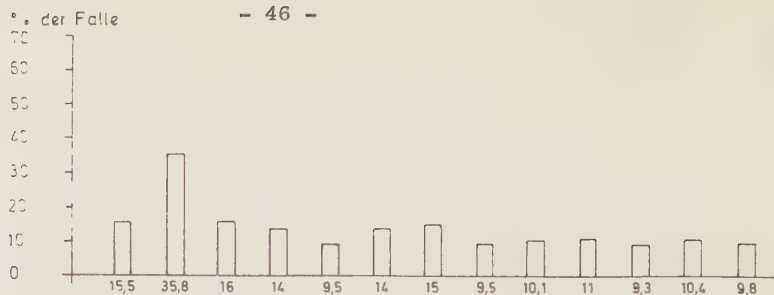
Tabelle 10 zeigt die prozentuale Verteilung der Malleolarfrakturen nach der genetischen Klassifikation verschiedener Autoren (s.Seite 45).

Abbildung 24 (s.Seite 46) zeigt den Vergleich der Ergebnisse (prozentual) der Malleolarfrakturen nach der genetischen Klassifikation verschiedener Autoren.

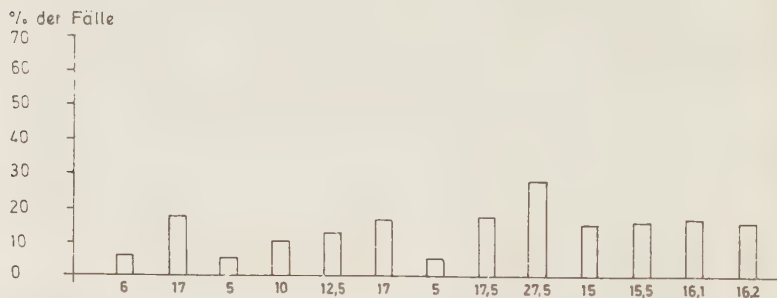
AUTOR	LAUGE HANSEN 1942	LAUGE HANSEN 1948	LAUGE HANSEN 1952	REIMERS 1953	WIDEN 1953	KRISTEN- SEN 1956	BOLIN 1961	BENGT- SON 1962	DINSTL SPÄNGLER 1963	KRISTEN- SEN 1963	EIDT 1970	HEINZ 1971	MAATZ BENGTSON EIDT HEINZ 1971
Zahl der Fälle	309	106	228	209	216	200	-	200	189	469	310	324	834
SA	15,5	35,8	16	14	9,5	14	~ 15	9,5	10,1	11	9,3	10,4	9,8
PA	6	17	5	10	12,5	17	~ 5	17,5	27,5	15	15,5	16,1	15,2
SE	68,6	33	71	62	66,5	42	~ 65	59	45,5	59	53,2	56,2	55,8
PE	8,3	14	7	7	7	23	~ 10	12	12,7	13	18,4	16,1	15,9
ne	1,6	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.	K.A.	~ 5	2	4,2	K.A.	3,6	1,2	2,3

Tab.lo: Prozentuale Verteilung der Malleolarfrakturen nach der genetischen Klassifikation bei verschiedenen Autoren über 28 Jahre

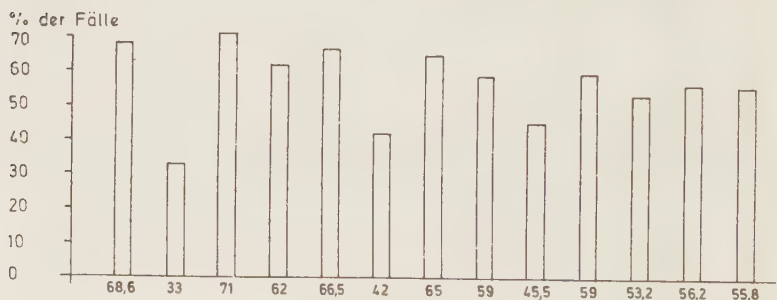
SA



PA



SE



PE

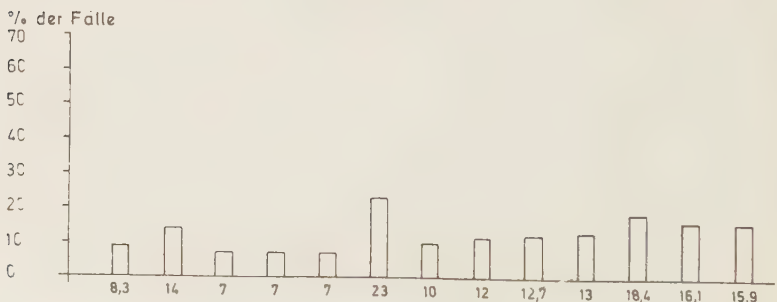


Abb.24: Vergleich der Ergebnisse (prozentual) der Malleolarfrakturen nach der genetischen Klassifikation verschiedener Autoren

2. Verteilung der Malleolarfrakturen nach Alter und Geschlecht

Die 834 untersuchten Malleolarfrakturen des Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhauses Berlin von 1956 bis einschließlich 1968 verteilen sich auf männlich: 282 Fälle = 33,8 % und weiblich: 552 Fälle = 66,2 %.

Die folgende Tabelle zeigt den prozentualen Vergleich:

Fraktur- gruppen	männlich		weiblich	
	Fälle	%	Fälle	%
SA	34	41,5	48	58,5
PA	52	38,5	83	61,5
SE	145	31,2	320	68,8
PE	44	33,1	89	66,9
ne	7	36,8	12	63,2
gesamt	282	= 33,8	552	= 66,2
Verhältnis	1	:	1,9	

Tab.11: Prozentuale Verteilung der Malleolarfrakturen auf die Frakturgruppen, getrennt nach ♂ und ♀

Das Verhältnis der männlichen zu der weiblichen Anzahl der Malleolarfrakturen beträgt 1 : 1,9. In allen Frakturgruppen kann ein Überwiegen der weiblichen Patienten festgestellt werden. ECKE und SIADAT POUR kommen zu gleichen Ergebnissen. Dagegen fanden MAGNUSSON, EUFINGER und LAUGE-HANSEN eine Dominanz der männlichen Patienten. In Übereinstimmung mit BRUNS (1886) stellen jedoch fast alle Autoren fest, daß von Frakturen aller Art besonders Frauen mit zunehmendem Alter betroffen werden. Nach LAUGE-HANSEN ist die große Zahl der Supinations-Eversionsfrakturen auf Veränderungen in Fußhaltung und Beweglichkeit, besonders das obere Sprunggelenk betreffend, zurückzuführen. Supination und

Dorsalflexion seien eingeschränkt, wodurch die Grenze der Anpassungsfähigkeit an extreme Bewegungen dieser Art besonders leicht erreicht wird und somit erhöhte Gefahr einer Supinations-Eversionsfraktur besteht. Da letztere bei der Landbevölkerung seltener auftreten (KRISTENSEN, LAUGE-HANSEN) erwähnt LAUGE-HANSEN das andersgeartete Schuhwerk der weiblichen Stadtbevölkerung als Hauptursache für die eingeschränkte Beweglichkeit im Sprunggelenk. Die abnehmende Biegezugfestigkeit der Knochen wird als eine weitere Ursache genannt.

Das Durchschnittsalter zur Zeit des Frakturereignisses liegt bei den männlichen Patienten um 40 Jahre, bei den weiblichen zwischen 50 und 65 Lebensjahren.

Die Tabelle 12 und die Abbildung 25 geben eine genaue Aufteilung der untersuchten 834 Malleolarfrakturen nach der genetischen Klassifizierung, nach Alter und Geschlecht (s.Seite 49 und 50).

3. Therapie und Behandlungsergebnisse der Malleolarfrakturen nach der genetischen Klassifikation

Der Untersuchungszeitraum umfaßt von 1956 bis 1968 834 Malleolarfrakturen und erstreckte sich über 13 Jahre. Die Therapie der Malleolarfrakturen hat die ungestörte Funktion, deren Vorbedingung die Wiederherstellung normaler anatomischer Bedingungen ist, zum Ziele. Eine exakte Reposition verlangt eine zuverlässige Immobilisation der Fraktur und dies setzt die Kenntnis über das abgelaufene Geschehen, das zur Fraktur führte, voraus. Die konservative Reposition der Frakturen erfolgte unter Röntgenkontrolle und Fixation durch aufgeschnittenen Unterschenkelgipsverband. Nach der röntgenologisch gesicherten genetischen Diagnose nach LAUGE-HANSEN wurden die Frakturen durch Nachahmung des Frakturmechanismus manuell in Narkose gelockert und dann die Reposition als Umkehrung des der Fraktur vorangegangenen Bewegungsmechanismus durchgeführt.

Lebens- jahre	Gesamt ♂	SA	PA	SE	PE	ne	Gesamt ♀	SA	PA	SE	PE	ne
1-10	3	-	1	-	1	1	3	-	1	-	1	1
11-20	32	11	11	4	5	-	17	2	2	8	2	4
21-30	52	1	12	33	4	-	21	-	5	10	6	3
31-40	37	2	5	25	4	-	44	3	7	25	9	1
41-50	31	4	7	14	5	-	92	5	8	60	18	2
51-60	69	9	9	41	10	-	133	11	16	87	17	2
61-70	40	5	5	16	13	-	147	14	29	25	36	4
71-80	17	2	2	11	2	-	72	11	13	38	9	1
81-90	1	-	-	1	-	-	23	2	3	17	1	-
insgesamt	282	34	52	145	44	7	552	48	83	320	89	12

Tab.12: Altersverteilung der 834 Malleolarfrakturen,
gesamt nach ♂ und ♀

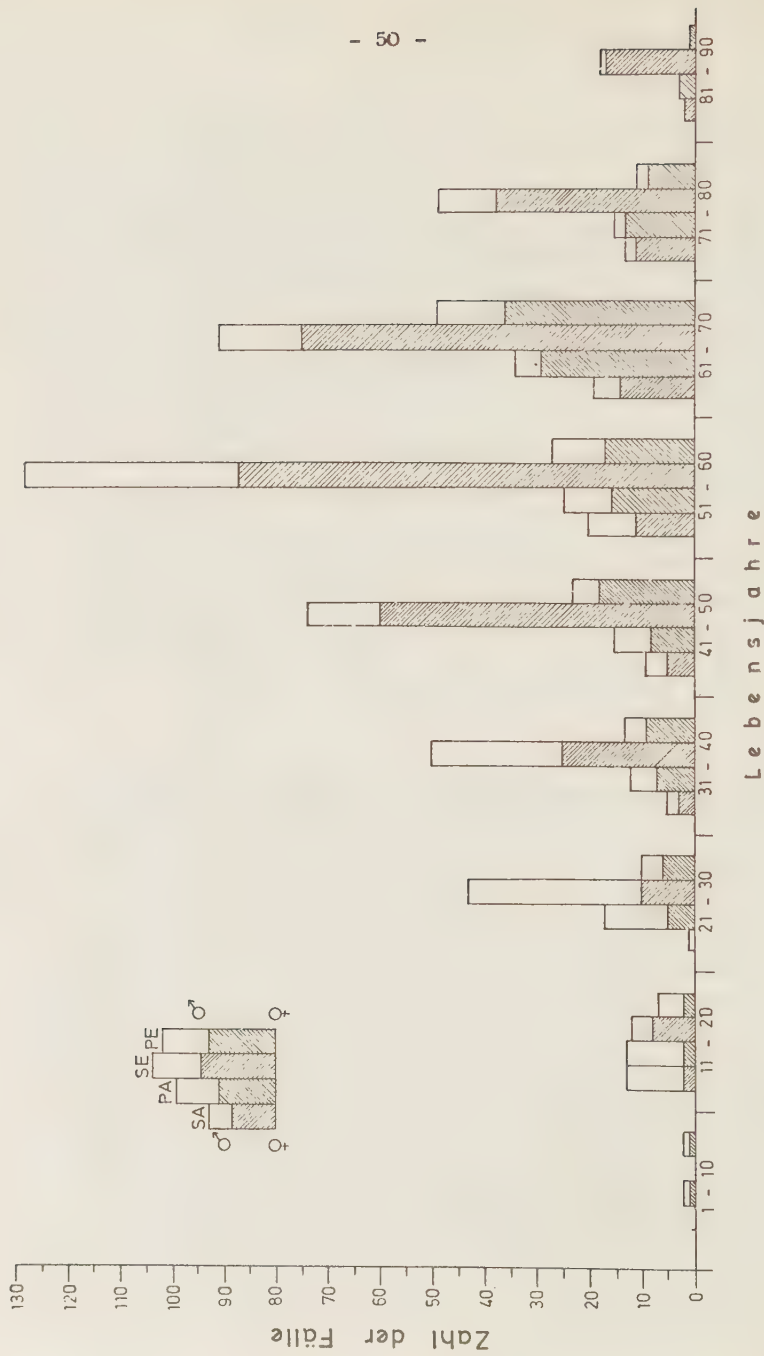


Abb.25: Altersverteilung der 834 Malleolaria arifera, getrennt nach ♂ und ♀

Nach MAGNUSSON und BOLIN dürfen die beim Verbleib geringer Frakturverschiebungen zunächst oft nicht schlechten Resultate nicht darüber hinwegtäuschen, daß der Prozentsatz sekundärer Arthrosen als Spätfolgen erheblich ist. Das betrifft besonders die Eversionsfrakturen. Stufen im Gelenk führen zu Knorpelabschliffen, die auf die Dauer zu schweren Schädigungen führen, da sich der Gelenkknorpel nach OTTE von der Oberfläche her regeneriert.

Vor einigen Jahrzehnten stellten operative Maßnahmen Ausnahmen dar. Die post operationem auftretenden Infektionen wurden gefürchtet. Die Operation im Ausnahmefall wurde mehr wegen des Mißlingens der Immobilisation als wegen des Mißlingens der konservativen Reposition durchgeführt. Über die Beseitigung von interponiertem Gewebe aus Frakturspalten nach PELS-LEUSDEN (1905), die Durchschneidung der Achillessehne nach MEISSNER (1908), die Verschraubung von Fragmenten nach LAMBOTTE (1913), die Drahtnaht nach v.BRANDIS, die perkutane Nagelung von Fragmenten nach FELSSENREICH (1929) und SALEM (1949) bis in die heutige moderne Zeit der Verwirrungen geht der Weg der Therapie der Malleolarfrakturen. So finden wir heute auf der einen Seite die Vertreter der rein konservativen und andererseits der operativen Therapie. BÖHLER (1965) befürwortet ein vorwiegend konservatives und nur in Ausnahmefällen operatives Vorgehen. Als Vertreter des prinzipiell operativen Weges wäre die Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese zu nennen.

Die genetische Klassifikation der Malleolarfrakturen nach LAUGE-HANSEN und der entsprechende Repositionsmechanismus bedeuten eine feste Basis für die Therapie der Malleolarfrakturen. Sie wurde sinnvoll ergänzt durch KRISTENSEN (konservativ und operativ) und durch MAATZ (Integration der operativen Therapie).

In der folgenden Tabelle 13 werden die Nachrepositionen, die Zahl der durchgeführten Operationen und die Pseudarthrosen des Gesamtkollektivs und pro Frakturgruppen prozentual dargestellt:

Fraktur- gruppen	Fälle insgesamt	Nachrepositionen		Operationen ohne Pseudarthrosen		Pseudarthrosen	
		Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%
SA	82	3,6	4,4	2	1,6	3	3,7
PA	135	14,3	10,6	28	20,7	8	5,9
SE	465	65,4	14,1	150	34,4	35	7,5
PE	133	29,3	22	35	26,3	22	16,5
ne	19	3	15,8	4	21,1	3	15,8
insgesamt	834	115	13,8	219	26,3	69	8,3

Tab.13: Fälle und Prozente der Nachrepositionen, Operationen und Pseudarthrosen

Nachrepositionen wurden in 115 Fällen = 13,8 % notwendig. Auf die Gruppe der Pronations-Eversionsfrakturen kommen die meisten Nachrepositionen - 29,3 Fälle = 22 %. Es folgen die Supinations-Eversionsfrakturen mit 65,4 Fällen = 14,1 %. Bei den Pronations-Abduktionsfrakturen wurden 10,6 % und den Supinations-Adduktionsfrakturen 4,4 % Nachrepositionen durchgeführt.

Im Vergleich zu den Untersuchungen von EIDT wurden nur etwa die Hälfte der Nachrepositionen notwendig. Setzt man dagegen die um die Hälfte niedrigere Zahl der durchgeführten Operationen von 1960 bis 1964, so ist eine günstige Aussage naheliegend.

Von den untersuchten 834 Patienten wurden 219 = 26,3 % operativ versorgt. Die Supinations-Adduktionsfrakturen sind mit nur 2 Fällen = 1,6 % am geringsten beteiligt. Die Pronations-Abduktionsfrakturen stellen mit 28 Fällen = 20,7 % die drittgrößte Gruppe.

In der Gruppe der Supinations-Eversionsfrakturen wurden die meisten Operationen, 150 = 34,4 %, durchgeführt. Auf die Pronations-Eversionsfrakturen entfallen 35 Fälle = 23,3 %. Damit stellt diese Gruppe den zweithöchsten Anteil. SE - PE - PA - SA ist die Reihenfolge nach der Größe des Anteils der operierten Fälle.

Operationsindikationen sind nach der Reihenfolge ihrer Häufigkeit:

1. Viele nach Auswertung der bisherigen Erfahrungen primär operative Fälle.
2. Hartnäckige Subluxation des Talus.
3. Starke Dislokation des Malleolus tibialis und/oder anderer Knochenfragmente.
4. Dislokation eines hinteren Volkmannschen Dreiecks von mehr als ein Drittel der Tibiagelenkfläche.
5. Hartnäckige Diastase der Syndesmose.
6. Mehrfache Fraktur des Malleolus tibialis.

Im Untersuchungszeitraum von 1956 bis 1968 wurden fortschreitend mehr Fälle mit Operationsindikationen operiert. Es wurde nicht mehr "primär" konservativ gewartet, ob eine Indikation zur Operation eintreten würde. Bestanden nach der genetischen Klassifikation Gründe zu einer Operation, so wurde von vornherein operiert. Die operative wurde integrierend in die konservative Therapie einbezogen.

Folgende Eingriffe wurden vorgenommen:

1. Verschraubungen der Mall.tib. durch einfache Schrauben, Federzugschrauben oder Spongiosafedern.
2. Verschraubungen der hinteren Volkmannschen Dreiecke durch Federzugschrauben.
3. Fibula - Nagelung durch Rush pin.
4. Syndesmosen- Verschraubungen durch kräftige Knochenschrauben.
5. Entfernungen von interponierten Bandgewebeteilen aus den Frakturspalten der Mall.tib. mit Bandnähten.
5. Verschraubung eines vorderen Volkmannschen Dreiecks.
6. Resektion des Malleolus tibialis und Arthrodes.

Bei mehreren Operationen wurde gleichzeitig fixiert und genagelt.

Die Heilung der Malleolarfrakturen wird durch die Ausbildung von Pseudarthrosen stark beeinträchtigt. Im untersuchten Material wurden insgesamt 69 Fälle = 8,3 % Pseudarthrosen festgestellt. In der Gruppe der Pronations-Eversionsfrakturen sind eindeutig die meisten Pseudarthrosen = 16,5 % zu finden. 7,5 % entfallen auf die Supinations - Eversions-, 5,9 % auf die Pronations-Abduktions- und 3,7 % auf die Supinations-Adduktionsfrakturen.

Die höchste Anzahl Nachrepositionen und Pseudarthrosen kommen auf die Pronations-Eversionsfrakturen. Die Notwendigkeit der operativen Therapie ist gegeben (WILLENEGGER 1961, MAATZ 1963).

Ein prozentualer Vergleich zwischen den durchgeführten Operationen in den drei aufeinanderfolgenden Zeiträumen und den notwendig gewordenen Nachrepositionen sowie den entsprechend aufgetretenen Pseudarthrosen zeigt, daß mit der prozentualen Zunahme von Operationen eine objektive und relative Abnahme der Nachrepositionen und der Pseudarthrosen einhergeht. Diese wichtige Feststellung bedarf einer genaueren Erklärung.

Die Bedeutung der Integration der operativen Therapie (MAATZ) in die Gesamttherapie der Malleolarfrakturen nach der genetischen Klassifikation (LAUGE-HANSEN) zeigt ein Vergleich zwischen der Zunahme der operativen Therapie einerseits und einer daraus resultierenden Abnahme der Zahl der Nachrepositionen und der Pseudarthrosen auf der anderen Seite. Die Tabelle 14 und die Abbildung 26 veranschaulichen diese Beziehung (s.Seite 56).

Die durchgeführten Operationen in der Gruppe der Pronations-Eversionsfrakturen liegen mit 26,3 % hoch und doch noch insgesamt zu niedrig. Die Zahlen der notwendigen Nachrepositionen und der auftretenden Pseudarthrosen zu senken, ist durch die Erhöhung der operativen Therapie allein in dieser Gruppe möglich.

Zur Erleichterung des Verstehens der genetischen Klassifikation der Malleolarfrakturen gibt MAATZ einige Gedächtnisbrücken an:

Die Supinations-Eversionsfrakturen treten am häufigsten auf. Die Reihenfolge der Verletzungen:

Syndesmose - Fibula - Dreieck - Malleolus tib. kann man sich mit dem Satz

Sie fiel drei mal !
leicht merken.

	BENGTON		EIDT		EIGENE	
	1955 - 1960		1961 - 1964		1965 - 1968	
	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%
Nachrepositionen	43	21,5	48	15,5	24	7,4
Zahl der Operationen	16	8	63	20,3	140	43,2
Pseudarthrosen	11	5,5	39	12,6	19	5,9

Tab.14: Vergleich zwischen Nachrepositionen, Operationen und Pseudarthrosen

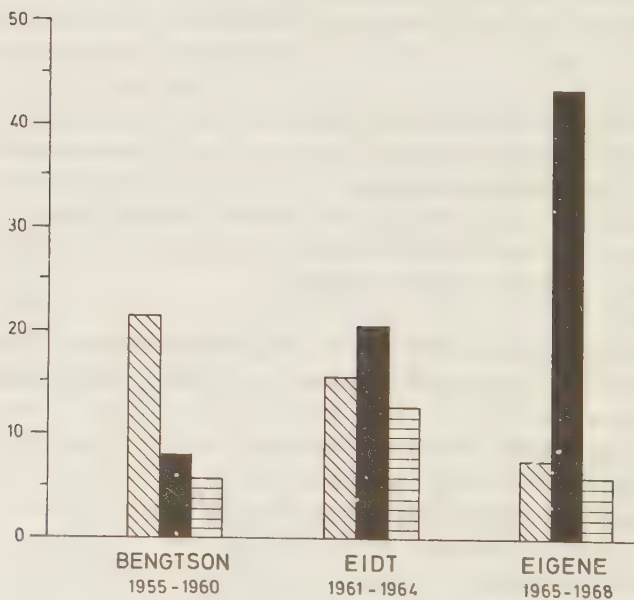


Abb.26: Prozentualer Vergleich der Beziehung zwischen Nachrepositionen, Zahl der Operationen und Pseudarthrosen

Bei den Pronations-Eversionsfrakturen erscheint zuerst die Verletzung des Malleolus tibialis. Die Reihenfolge der übrigen Verletzungen bleibt.

Die Reihenfolge der Frakturgruppen SA - PA - SE - PE ergibt sich aus dem Höherrücken der Fibulafraktur und erleichtert das Erkennen. Ferner steigt die Gefahr von Komplikationen in dieser Folge. Sie ist bei den PE am größten. (Siehe schematische Darstellung Seite 58).

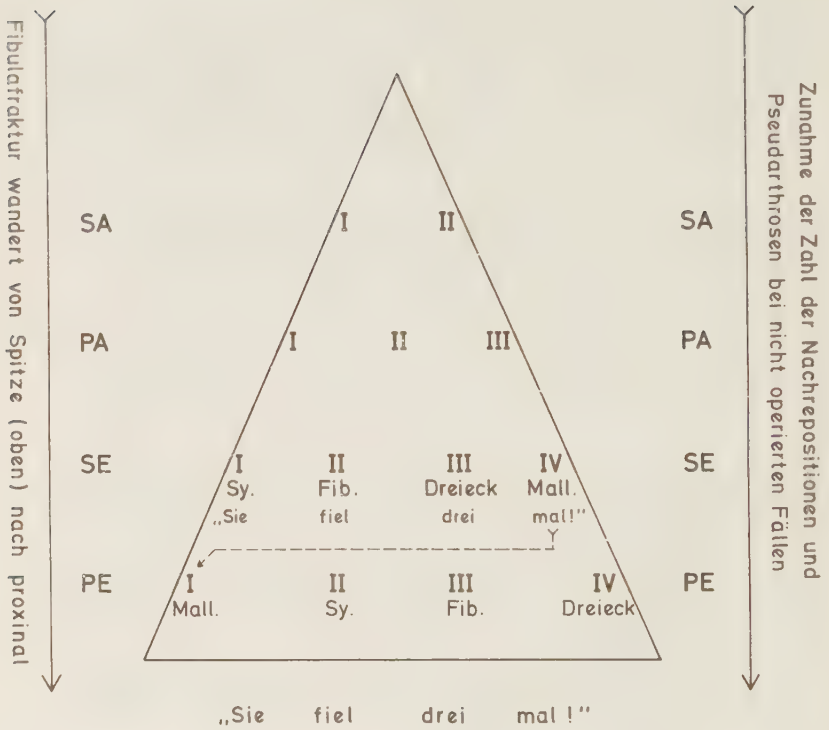
Die genetische Klassifizierung der Malleolarfrakturen nach LAUGE-HANSEN kann als die beste dieser Art bezeichnet werden (REIMERS, KRISTENSEN, MAATZ). Ihre besondere Bedeutung liegt in der Beachtung des genetischen Prinzips unter Einbeziehung der ligamentären Verletzungen. Durch die Integration der heute möglichen operativen Therapie kann die Furcht vor Malleolarfrakturen weitgehend beseitigt werden.

Für den gesamten Untersuchungszeitraum von 1955 bis 1968 (3 Perioden) wurde ein durchschnittliches Alter des Frakturgeschehens bei männlichen Patienten mit 43 und bei weiblichen Patienten bei 56 Lebensjahren ermittelt. Eine Beziehung zwischen dem Alter und dem Behandlungsergebnis konnte nicht signifikant nachgewiesen werden.

Im Gesamtuntersuchungszeitraum wurde eine ständige Erweiterung der Operationsindikation festgestellt, wie die Zahlen der drei Untersuchungsabschnitte zeigen.

In der Tabelle 15 (s.Seite 59) wird die Operations - indikation bezogen auf die 3 Perioden und die einzelnen Frakturgruppen in Fällen und Prozent dargestellt.

Mit der Erweiterung der Operationsindikation von Jahr zu Jahr kam es zu einem entsprechenden Rückgang der Komplikationen. So wurden insgesamt 115 (13,8 %) Nachrepositionen durchgeführt. Die Verteilung auf die einzelnen Frakturgruppen und Perioden wird in Fällen und Prozent in der Tabelle 16 (s.Seite 59) gezeigt.



Schematische Darstellung zur Erleichterung des Verstehens der genetischen Klassifikation von LAUGE-HANSEN (nach MAATZ)

- SE am häufigsten -
- Reihenfolge der Zunahme der Komplikationen
SA - PA - SE - PE -

Frakturgruppen	1956 - 1960 (BENGTON)		1961 - 1964 (EIDT)		1965 - 1968 (HEINZ)	
	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%
SA	-(19)	0	-(29)	0	2(34)	5,9
PA	3(35)	8,5	10(48)	20,8	15(52)	28,8
SE	7(118)	6	33(165)	20	110(182)	60,4
PE	4(24)	16,9	19(57)	33,3	12(52)	23
ne	2(4)		1(11)		1(4)	
Insg.	16(200)	8	63(310)	20,3	140(324)	43,2

Tab.15: Darstellung der Fälle und Prozente der Operationsindikation der einzelnen Frakturgruppen und Perioden

Nach operativer Versorgung von 215 geschlossenen Frakturen trat eine Wundinfektion mit folgender Ankylosierung des oberen Sprunggelenkes auf (0,5 %).

Frakturgruppen	1956 - 1960 (BENGTON)		1961 - 1964 (EIDT)		1965 - 1968 (HEINZ)	
	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%
SA	1(19)	5	1(29)	4	1(34)	2,9
PA	6(35)	17	5(48)	11	3(52)	5,8
SE	24(118)	20,5	26(165)	16	15(182)	8,2
PE	10(24)	41,5	14(57)	25	5(52)	9,6
ne	2(4)		2(11)		-(4)	
Insg.	43(200)	21,5	48(310)	15,5	24(324)	7,4

Tab.16: Darstellung der Fälle und Prozente der Nachrepositionen der einzelnen Frakturgruppen und Perioden

In gleicher Weise kam es zu einem Abnehmen der Pseudarthrosen, was in der Tab.17, bezogen auf die 3 Untersuchungsperioden und die Frakturgruppen, vermittelt werden soll:

Frakturgruppen	1956 - 1960 (BENGTON)		1961 - 1964 (EIDT)		1965 - 1968 (HEINZ)	
	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%
SA	1(19)	4	1(29)	3,4	1(34)	2,9
PA	1(35)	3	5(48)	10,5	2(52)	3,8
SE	1(118)	1	23(165)	13,9	11(182)	6
PA	8(24)	33	8(57)	14	4(52)	7,6
ne	-(4)		2(11)		1(4)	
Insg.	11(200)	5,5	39(310)	12,6	19(324)	5,9

Tab.17: Fälle und Prozente der Pseudarthrosen der 3 Perioden und Frakturgruppen

BENGTON gelangte zu einem auffallend niedrigen Ergebnis, was evtl. aus der abnorm geringen Angabe (1 Fall) der Gruppe SE zu erklären ist.

Die Behandlung der Pseudarthrosen richtet sich nach den Gegebenheiten des Einzelfalles, so konnten in 7 der 11 Fälle (BENGTON), in 15 der 39 Fälle (EIDT) und in 9 der 19 Fälle (HEINZ) wegen beschwerdefreien Gehens auf eine operative Behandlung dieser Pseudarthrosen verzichtet werden.

Übereinstimmend kann mit WILLENEGGER (1961), BENGTON (1962), MAATZ (1963), EIDT (1970) und HEINZ (1971) die Zunahme der Komplikationen in der Reihenfolge SA - PA - SE - PE festgestellt werden.

Von den gesamten 834 ausgewerteten Malleolarfrakturen wurde bezüglich der aufgetretenen Wundinfektionen ermittelt: (s.Tabelle 18 Seite 61).

Frakturen	1956 - 1960 (BENGTSON)		1961 - 1964 (EIDT)		1965 - 1968 (HEINZ)	
	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%
geschlossene Frakturen	Ø		Ø		1(324)	0,3
offene Frakturen	KA		2(310)	0,6	2(324)	0,6
Insgesamt	Ø		2(310)	0,6	3(324)	0,9

Tab.18: Wundinfektionen der insgesamt 834 Malleolarfrakturen
(nach geschlossenen und offenen Frakturen)

Im gesamten Untersuchungszeitraum kam es nur zu einer Wundinfektion bei geschlossener Fraktur (0,1 %), bei offenen Frakturen trat in 4 Fällen eine Wundinfektion mit Übergreifen auf das obere Sprunggelenk und Ankylosierung auf (0,7 % von 634 Fällen). Das ergibt insgesamt 5 Fälle von Wundinfektion und bedeutet auf 634 Fälle der Jahre 1961 bis 1968 0,8 %.

Die Behandlungsergebnisse bzw. Endergebnisse waren gut bei guten Repositionsergebnissen. Für den Untersuchungsabschnitt von 1961 bis 1968 wurden gute Repositionsergebnisse in 62,7 %, gute bis mäßige in 25,1 % und mäßige bis schlechte in 12,2 % und schlechte Repositionsergebnisse nur in 2,6 % gefunden. In der Tabelle 19 wird die Verteilung der Repositionsergebnisse auf die 3 Untersuchungsperioden dargestellt:

Repositions- ergebnisse	1956 - 1960 (BENGTSON)		1961 - 1964 (EIDT)		1965 - 1968 (HEINZ)	
	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%
A gut	keine genaue Angabe		153(300)	51	238(324)	73,5
B gut bis mäßig	keine genaue Angabe		100	33,3	57	17,6
C mäßig bis schlecht	keine genaue Angabe		47	15,7	29	8,9
schlecht	6(200)	3	9(310)	2,9	7(324)	2,2

Tab.19: Repositionsergebnisse in Fällen und Prozent

Durch operative Eingriffe wurden auch in den Gruppen gut bis mäßig und mäßig bis schlecht gute Endergebnisse erreicht.

In der Tabelle 2o (s.Seite 63) wird das Verhältnis zwischen Repositionserfolg bzw. den häufigsten Komplikationen in den Frakturgruppen gezeigt.

Von den insgesamt 334 untersuchten Patienten trat ein schlechtes Behandlungsergebnis bei 22 Patienten = 2,6 % auf und zwar in 6 von 200 Fällen = 3 % (BENGTSOHN)
in 9 von 310 Fällen = 2,9 % (EIDT) und
in 7 von 324 Fällen = 2,2 % (HEINZ).

Durchgeführte Nachuntersuchungen von ausgewählten Patienten mit schlechtem Repositionsergebnis ergaben bei BENGTSOHN und EIDT keine weiteren Ergebnisse. Es wurden deshalb in der letzten Untersuchungsperiode keine Nachuntersuchungen vorgenommen.

	Fraktur- gruppen	Zahl der Fälle	davon:			
			Pseudar- throsen	verzögerte Heilung	schwere Arthrosen	operierte Fälle
A	SA I	31				
	SA II	26				3
	PA I	18				
	PA II	18				
	PA III	33				7
	SE II	67				15
B	SE III	34				17
	SE IV	123	3	2		51
	PE II	2				
	PE III	13				
	PE IV	22	1			4
	ne	4				
C	SA I	-				
	SA II	2	1			
	PA I	2	1			1
	PA II	-				
	PA III	17	4			7
	SE II	7				4
	SE III	10				6
	SE IV	73	20	6	2	29
	PE II	3				
	PE III	12	3	1		4
	PE IV	27	4	2		6
	ne	4	2			
	SA I	-				
	SA II	1	1			
	PA I	-				
	PA II	2				2
	PA III	9	1			8
	SE II	-				
	SE III	4		1		4
	SE IV	26	10	1	3	16
	PE II	2				1
	PE III	10	2	1	2	4
	PE IV	17	1	1	2	11
	ne	5	1			2

Tab.20: Verhältnis zwischen Repositionserfolg und Behandlungsergebnis bzw. häufigsten Komplikationen in den Frakturgruppen (634 Fälle, 1961 bis 1968)

A = Repositionsergebnis gut
 B = Repositionsergebnis gut bis mäßig
 C = Repositionsergebnis mäßig bis schlecht

D. ZUSAMMENFASSUNG DER EIGENEN UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

I. Es wurden Malleolarfrakturen von 328 Patienten ausgewertet, die von 1965 bis 1968 im Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhaus Berlin stationär behandelt worden waren. Die Untersuchungen wurden nach der genetischen Klassifizierung von LAUGE-HANSEN durchgeführt. Davon konnten 98,8 % (324) der Frakturen eingeordnet werden. Die Verteilung auf die Frakturgruppen entspricht der in der Literatur angegebenen und ergibt:

- | | | | |
|----|---------------------------------|--------|---------|
| 1. | Supinations-Adduktionsfrakturen | (SA) | 10,4 % |
| 2. | Pronations-Abduktionsfrakturen | (PA) | 16,1 % |
| 3. | Supinations-Eversionsfrakturen | (SE) | 56,2 % |
| 4. | Pronations-Eversionsfrakturen | (PE) | 16,1 %. |

Der Anteil der männlichen zu den weiblichen Patienten beträgt 34,6 % zu 65,4 % und entspricht 1 : 1,8. Das Durchschnittsalter des Frakturereignisses lag bei den männlichen Patienten mit 43 $\frac{3}{4}$ Jahren niedriger als bei den weiblichen mit 54 $\frac{3}{4}$ Jahren.

Die Auswertung der Frakturgruppen ergab eine Zunahme der Häufigkeit von Komplikationen (z.B. unzureichende Repositionen, Dislokationen, Pseudarthrosenbildung) in der Reihenfolge SA - PA - SE - PE. So mußten insgesamt 7,4 % Nachrepositionen durchgeführt werden und zwar in der Gruppe SA 2,9 %, in der Gruppe PA 5,8 %, in der Gruppe SE 8,2 % und in der Gruppe PE 9,6 %. Diese Ergebnisse liegen um mehr als die Hälfte niedriger als die in den vorangegangenen Untersuchungszeiträumen.

56,8 % der Frakturen wurden konservativ behandelt. Die Behandlungsergebnisse, beurteilt nach dem Röntgenbefund und der Gehfähigkeit bei der Entlassung, waren überwiegend gut. Ungünstige Verhältnisse (Trümmerfrakturen, Mehrfachverletzungen, offene Frakturen, ferner Inoperabilität wegen ver-

schiedener Kontraindikationen) führten bei vier der insgesamt 184 konservativ behandelten Patienten (2,2 %) zu einem schlechten Endergebnis.

In 43,2 % der Fälle wurde wegen unbefriedigender Reposition und/oder Fixation der Fraktur, und zum Ende des Untersuchungszeitraumes obligatorisch bei allen SE IV und PE IV die Indikation zur Operation gestellt. Sie verteilen sich auf die Gruppe SA 5,9 %, PA 28,8 %, SE 60,4 % und PE 23 %. Die operative Behandlung führte in allen Fällen zu einer sicheren Fixation der bei diesen Patienten teilweise erheblich verschobenen Fragmente und zur Beseitigung schwerwiegender frakturbedingter Formabweichungen. Eine Verteilung nach Geschlecht ergibt, daß 17,3 % männliche und 25,9 % weibliche Patienten operiert worden sind.

Bei einer geschlossenen Fraktur (0,3 %) kam es zur Infektion mit späterer Ankylosierung des oberen Sprunggelenkes. In 4,3 % aller Fälle handelte es sich um offene Frakturen. Sie verteilen sich auf die Gruppe SE II: 1, SE IV: 6, PE III: 3 und PE IV: 3 Patienten. Von den 14 offenen Frakturen wurden 6 operativ und 8 konservativ behandelt. Von den 8 konservativ versorgten Fällen kam es bei 2 Patienten zu einer Infektion des Gelenkes mit Ankylose. Insgesamt traten 3 Infektionen in den Jahren 1965 bis 1968 auf.

In 5,9 % der insgesamt ausgewerteten 324 Malleolarfrakturen kam es zur Pseudarthrosenbildung. Sie entfallen fast vollständig auf die nur konservativ behandelten Fälle und verteilen sich auf die Gruppe SA: 2,9 %, die Gruppe PA: 3,8 %, die Gruppe SE: 6 % und die Gruppe PE: 7,6 %. Auch hier wird wieder die Steigerung der Komplikationen in der Reihenfolge SA - PA - SE - PE deutlich.

Das Repositionsergebnis war in 73,5 % gut, in 17,6 % gut bis mäßig und in 8,9 % mäßig bis schlecht. Nur in 2,2 % kam es zu einem schlechten Endergebnis.

ZUSAMMENFASSUNG DER 3 BEHANDLUNGSPERIODEN IN DEN JAHREN 1956 bis 1968

II. In den Jahren 1956 bis 1968 (13 Jahre) wurden am Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhaus Berlin 838 Frakturen am oberen Sprunggelenk stationär behandelt. Aus zwei Dissertationen und der hier vorliegenden (BENGTSON 200 Fälle von 1956 bis 1960, EIDT 310 Fälle von 1961 bis 1964 und HEINZ 324 Fälle von 1965 bis 1968) wird das Krankengut zusammenfassend ausgewertet, da die drei Arbeiten nach dem gleichen Konzept angefertigt wurden und somit ein Überblick über die Entwicklung der Behandlung mit deren Auswirkung auf die Ergebnisse gewonnen werden kann.

Das Krankengut wurde nach der genetischen Klassifizierung von LAUGE-HANSEN eingeteilt. Die Verteilung auf die vier Gruppen stimmt in den 3 Perioden nahezu vollkommen überein und weicht nur unwesentlich von den Angaben anderer Autoren ab:

- | | | | |
|----|---------------------------------|--------|---------|
| 1. | Supinations-Adduktionsfrakturen | (SA) | 9,8 % |
| 2. | Pronations-Abduktionsfrakturen | (PA) | 16,2 % |
| 3. | Supinations-Eversionsfrakturen | (SE) | 55,8 % |
| 4. | Pronations-Eversionsfrakturen | (PE) | 15,9 %. |

2,3 % ließen sich nicht einordnen.

Auch die Beteiligung der Geschlechter hat sich im Verlaufe der Jahre nicht geändert. Das Verhältnis weiblich zu männlich beträgt 1,9 : 1. Das Durchschnittsalter lag bei Frauen bei 56, bei Männern bei 43 Jahren.

Als Schwierigkeit in der Behandlung, kurz als "Komplikation" bezeichnet, werden erneute Dislokation nach guter Reposition mit der Notwendigkeit einer oder mehrerer weiterer Repositionen angesehen und selbstredend die Entwicklung einer Pseudarthrose. Eindrucksvoll ist die Zunahme der Komplikationen in den verschiedenen Gruppen in der Reihenfolge SA - PA - SE - PE.

Nachrepositionen waren erforderlich bei

BENGTON	SA 5	%	PA 17	%	SE 20	%	PE 41,5	%
EIDT	SA 4	%	PA 11	%	SE 16	%	PE 25	%
HEINZ	SA 2,9	%	PA 5,8	%	SE 8,2	%	PE 9,6	%

Pseudarthrosen entstanden bei

BENGTON	SA 5	%	PA 3	%	SE 1	%	PE 33	%
EIDT	SA 3,4	%	PA 10	%	SE 13	%	PE 14	%
HEINZ	SA 2,9	%	PA 3,8	%	SE 6	%	PE 7,6	%

Im Verlaufe der Jahre wurde die Indikation zur operativen Versorgung fortlaufend erweitert. Sie betrug bei BENGTON 8 %, bei EIDT 20,3 % und bei HEINZ 43,2 %. Damit wurde die Zahl der "Komplikationen" entscheidend vermindert, wie die obige Aufstellung zeigt, wenn die Zahlenreihen in der Vertikalen gelesen werden.

Nach operativer Versorgung von 215 geschlossenen Frakturen trat eine Wundinfektion mit folgender Ankylosierung des oberen Sprunggelenkes auf (0,5 %). Von 26 offenen Frakturen konnten 10 sofort operativ versorgt werden. Von allen 26 Fällen kam es 4 mal zur Vereiterung des oberen Sprunggelenkes, von denen 1 Fall operativ versorgt wurde.

Die Frühergebnisse waren schlecht bei

BENGTON	in 6 Fällen	= 3	%
EIDT	in 9 Fällen	= 2,9	%
HEINZ	in 7 Fällen	= 2,2	%

Diese Patienten und eine weitere Anzahl, bei denen die Wiederherstellung der Anatomie nicht vollkommen gelungen war, wurden aus den Perioden BENGTON und EIDT nachuntersucht und es zeigte sich, daß von 47 Patienten 19 bei freier Beweglichkeit völlig beschwerdefrei waren. 12 wiesen eine geringe Bewegungseinschränkung bei Schmerzfreiheit auf, während 11 zusätzlich zur Bewegungseinschränkung über leichte Schmerzen klagten. 5 Patienten gaben starke Schmerzen an und zeigten 1 mal Pseudarthrosen beider Knöchel und 4 mal stärkere posttraumatische Arthrosis deformans.

LITERATURVERZEICHNIS

=====

1. ASHHURST, A.P.C., R.S. BROMER
Classification of Fractures of the Leg Bones
involving the Ankle.
Arch.Surg. 4, 51, 1922
2. BAUMGARTEL, H.
Spätbeobachtungen bei konservativ behandelten
Sprunggelenksfrakturen.
Hefte Unfallheilk. 81, 252, 1965
3. BECK, A.
Zur Frage der operativen Behandlung der Luxations-
fraktur des Fußgelenkes.
Dtsch.Z.Chir. 228, 289, 1930
4. BENGTON, K.
Klassifikation der Malleolarfrakturen nach N.Lauge
Hansen.
Inaug.Diss. FU Berlin 1962; Ther.Gegenw. 1962,
Heft 10/11, 480
5. BIRCHER, E.
Abrißfraktur am Malleolus lateralis tibiae posterior.
Zbl.Chir. 39, 171, 1912
6. BISHOP, P.A.
Fractures and epiphyseal separation Fractures
of the Ankle.
Amer.J.Roentg. 28, 49, 1932
7. BÖHLER, J.
Möglichkeiten der operativen Behandlung schwerer
Luxationsfrakturen des oberen Sprunggelenkes.
Hefte Unfallheilk. 81, 144, 1965
8. BÖHLER, L.
Die Technik der Knochenbruchbehandlung.
Bd.II, Teil 2. 12.-13.Aufl.Maudrich, Wien 1957

9. BOLIN, H.
The Fibula and its Relationship to the Tibia and Talus in injuries of the Ankle Due to forced external rotation.
Acta Radiologica 56, 439, 1961
10. BOYER, M.T.
Traité des maladies chirurgicales.
5. Aufl., Paris, Labé, 1844-1849
11. BRANDIS, v.
Zur blutigen Behandlung schlecht stehender Knöchelbrüche.
Arch. orthop. Unfallchirur. 39, 659, 1939
12. BROMFIELD, W.
Chirurgical Observations and Cases.
London 1773 (zit.nach Lange Hansen 1948)
13. BRUNS, P.
Die Lehre von den Knochenbrüchen.
Enke, Stuttgart 1886
14. CHAPUT, H.
Prognostic des fractures bimalléolaires.
Bull. of Mém. Soc. Chir. Paris 1906, 927
15. CHAPUT, H.
Diskussionsbeitrag Société de Chirurgie 1912.
Bull. et Mém. Soc. Chirur. Paris 1912, 1192
16. CHAPUT, H.
De la réduction des fractures malléolaires compliquées de luxation du pied.
Bull. et Mém. Soc. Chir. Paris 1913, 656
17. CLERMONT, P.
Sur la disjonction tibio-péronière et les fractures du cou-de-pied (Essai de classification).
Rev. Chir. 47, 143, 1913

18. COMPERE, E.L.
Supramalleolar Fractures Combined with Luxation of the Ankle Joint.
Wiederherstellungschir. Traum. 5, 1-14.
Karger, Basel/New York 1960
19. COMPERE, E.L., S.W.BANKS, C.L.COMPERE
Frakturbehandlung. Ein Atlas-Manual für Praxis und Studium.
Dtsch. Übersetzung v. E. Weller und H.E. Köhnlein.
Thieme, Stuttgart 1966
20. COOPER, A.P.
A Treatise on Dislocations and on Fractures of the Joints.
London, The Author, 1823
21. COTTON, F.J.
A new Type of Ankle Fractures.
J. amer. med. Ass. 64, 318 (1915)
zit. nach Lewin 1949.
22. DANIS, R.
Théorie et pratique de l'ostéosynthèse.
Masson, Paris 1949
23. DESTOT, E.
Diastasis et fractures des malléoles.
Rev. Chir. 36, 279, 1907
24. DESTOT, E.
Traumatismes du pied et rayons X.
Masson, Paris 1911
zit. nach Clermont 1913
25. DINSTL, K., H. SPÄNGLER
Über Luxationsfrakturen im Bereich des oberen Sprunggelenkes.
Arch. orthop. Unfallchir. 55, 317, 1963
26. DUNAND, M.
De la diastasis traumatique simple de l'articulation péronéo-tibiale inférieure.
Paris, 1878

27. DUPUYTREN, G.

Lecons orales de clinique chirurgicale.
2.Ed., 1, 378, Germer-Baillière, Paris 1839
zit.nach Lauge Hansen 1942

28. EARLE

Lancet T.II (1828-1829), 346
zit.nach Quénu 1912, Rev.Chir. 46, 357, 1912

29. ECKE, H., AHMAD SIADAT pour

Ergebnisse nach konservativer und operativer Behandlung von Malleolarfrakturen. Eine 5-Jahres-serie.
Bruns' Beitr.klin.Chir. 213, 243, 1966

30. EIDT, H.

Die genetische Klassifizierung der Malleolarfrakturen nach N.Lauge Hansen
Inaug.Diss. FU Berlin 1970

31. EUFINGER, H.

Über Spätfolgen nach Knöchelbrüchen.
Mschr.Unfallheilk. 6, 1949

32. EWALD, K.

Über Verrenkungsbrüche des Fußes nach hinten und den Extensionsverband bei gebeugtem Knie.
Wien.klin.Wschr. 26, 949, 1908

33. FELSENREICH, F.

Schlottergelenke nach Malleolarfrakturen.
Arch.orthop.Unfallchir. 37, 149, 1937

34. FELSENREICH, F.

Dauerresultate nach "perkutaner Nagelung" von Verrenkungsbrüchen des oberen Knöchelgelenkes mit Abbruch dritter Fragmente.
Arch.orthop.Unfallchir. 37, 166, 1937

35. FICK, R.

Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke.
1.-3.Teil. Fischer, Jena 1904-1911

36. FÜRMAIER, A.

Zur Diagnose und Therapie der Bandverletzungen
und Gabelsprengungen am oberen Sprunggelenk.
Arch.orthop.Unfallchir. 44, 541, 1951

37. GARRE, R. STICH, K. H. BAUER

Lehrbuch der Chirurgie. 16. und 17. Aufl.,
Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1958

38. GERNER-SMIDT, M.

Ankelbrud hos Børn. Et studie over patogenetiske,
patologisk anatomiske, røntgenologiske og prognostiske
problemer.
Nyt Nordisk Forlag - Arnold Busck, Kopenhagen 1963

39. GIEBEL, M. G.

Grenzen der konservativen Behandlung schwerer oberer
Sprunggelenksluxationsfrakturen.
Hefte Unfallheilk. 81, 137, 1965

40. GRAFF, H.

Seltene Luxationen des Fußes und Kniegelenkes.
Beitr.klin.Chir. 21, 619, 1898

41. GRASHEY, R.

Über die Untersuchung von Frakturen mit Röntgen-
strahlen.
Fortschr.Roentgenstr. 11, 139, 1907

42. GUTTNER, L.

Erkennung und Behandlung des Bänderrisses am äußeren
Knöchel mit Teilverrenkung des Sprunggelenks im Sinne
einer Supination (Subluxatio supinatoria pedis).
Arch.orthop.Unfallchir. 41, 287, 1942

43. HELFERICH, H.

Atlas und Grundriß der traumatischen Frakturen
und Luxationen.
9. Aufl. Lehmann, München 1914

44. HELLNER, H.

Malleolarfrakturen. In: Hellner, H., R. Nissen und K.
Vosschulte: Lehrbuch der Chirurgie.
Auf. 4, Thieme, Stuttgart 1964

45. HELLPAW, W.
Das vernachlässigte untere Sprunggelenk. Die
"Frakturlinie" der Supination.
Arch.orthop.Unfallchir. 56, 289, 1963
46. HENKE, W.
Atlas der topographischen Anatomie des Menschen.
Winter, Leipzig und Heidelberg, 1867
47. HYLGENREINER, H.
Die Extensions- und Flexionsfraktur am unteren
Ende der Tibia und Fibula.
Beitr.Chir. 87, 384, 1913
48. HIPPOKRATES
Die Werke des Hippokrates (die hippokratische
Schriftensammlung in neuer deutscher Übersetzung),
herausgegeben und übersetzt von Dr.med.Richard
Kapferer. Bd.IV, Teile 19-22,
Hippokrates-Verlag Stuttgart-Leipzig, 1933-1940
49. HÖNIGSCHMIED, J.
Leichenexperimente über die Zerreißung der Bänder
im Sprunggelenk mit Rücksicht auf die Entstehung
der indirekten Knöchelfrakturen.
Dtsch.Z.Chir. 8, 239, 1877
50. HOFFA, A.
Lehrbuch der Frakturen und Luxationen.
Würzburg, 1888
51. HOHMANN, G.
Zur Behandlung der frischen und veralteten,
schlecht verheilten Knöchelbrüche.
Arch.orthop.Unfallchir. 44, 271, 1950
52. HOLLE, F., E.SONNTAG
Grundriß der gesamten Chirurgie.
2.Teil, 7.Aufl.
Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1960
53. HÜBNER, A.
Frakturen und Luxationen.
Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1948

54. HUGUIER, P.C.

Mémoire sur les luxations du pied considérées
en général.
Union méd. 2, 120, Paris 1848
(zit.nach Lauge Hansen 1948)

55. HUSFELDT, E.

Treatment of Malleolar Fractures.
Hospitalstid. 81, 714, 1938

56. KIRSCHNER, M., O.NORDMANN

Die Chirurgie.
2.Aufl., Urban und Schwarzenberg, Berlin-Wien, 1944

57. KÖNIG, S.

Über Absprengungsfrakturen am vorderen und hin-
teren Abschnitt des distalen Endes der Tibia
mit Berücksichtigung der Rißfrakturen.
Arch.klin.Chir. 99, 915, 1912

58. KONG, G.T.

Beitrag zur Frage der Diastasenentstehung und
Pseudoarthrosenbildung bei Querfraktur des
medialen Malleolus.
Chirurg 22, 131, 1951

59. KRISTENSEN, T.B.

Treatment of Malleolar Fractures According to
Lauge Hansen's Method.
Preliminary Results.
Acta Chir.Scand. 97, 362, 1949

60. KRISTENSEN, T.B.

Fractures of the Ankle: VI.Follow-up Studies.
Arch.Surg. 73, 112, 1956

61. LAMBOTTE, M.A.

L'intervention opératoire dans les fractures récentes
et anciennes.
Paris 1907, 221
(zit.nach Lauge Hansen 1942)

62. LANZ, v. T, W.WACHSMUTH

Praktische Anatomie. Bd.I, Teil 4: Bein und
Statik.
Springer, Berlin 1938

63. LAUGE HANSEN,N.

Ankelbrud I.Genetisk Diagnose og Reposition.
Experimental-chirurgiske og radiografiske
undersøgelser repositionsforsøg: Kliniken.
Med.Dissertation, Ejnar Munksgaard, Kopenhagen 1942

64. LAUGE HANSEN,N.

Fractures of the ankle. Analytic historic Survey
as the Basis of new experimental, roentgenological
und clinical investigations.
Arch.Surg. 56, 259, 1948

65. LAUGE HANSEN,N.

Fractures of the Ankle: II.Combined experimental-
surgical and experimental-roentgenological Inve-
stigations.
Arch.Surg. 60, 957, 1950

66. LAUGE HANSEN,N.

Fractures of the Ankle: III.Genetic roentgenolo-
gical Diagnosis of Fractures of the Ankle.
Amer.J.Roentgen. 71, 456, 1954

67. LAUGE HANSEN,N.

Fractures of the Ankle: IV.Clinical Use of genetic
roentgen Diagnosis and genetic Reduction.
Arch.Surg. 64, 488, 1952

68. LAUGE HANSEN,N.

Fractures of the Ankle: V.Pronation-Dorsiflexion
Fracture.
Arch.Surg. 67, 813, 1953

69. LAUGE HANSEN,N.

"Ligamentous" Ankle Fractures. Diagnosis and
Treatment.
Acta Chir.Scand. 97, 544, 1949

70. LAUGE HANSEN,N.

Knöchelbrüche und Bandverletzungen des Fußgelenkes
und des Fußes. Genetische Röntgendiagnose und Klas-
sifizierung. 1.Mitteilung
Zbl.Chir. 87, Heft 14, 528, 1963

71. LAUGE HANSEN, N.

Knöchelbrüche und Bandverletzungen des Fußgelenkes und des Fußes. 2. Mitteilung. Die genetische Reposition und Retention.
Zbl.Chir. 87, Heft 15, 545, 1963

72. MAATZ, R.

Die Behandlung der Innenknöchelpseudoarthrose mit einem T-Span.
Bruns' Beitr.klin.Chir. 203, 145, 1961

73. MAATZ, R.

Diskussionsbeitrag.
Hefte Unfallheilk. 81, 191, 1965

74. MAISONNEUVE, J.G.T.

Mémoire sur les fractures du péroné.
Arch.gén.de méd.1848, 165 und 433
(zit.nach Hönigschmied 1877)

75. MALGAIGNE, J.F.

Traité des fractures et des luxations.
Paris 1847-1855
(zit.nach Meissner 1908)

76. MEISSNER

Eine typische Fraktur der Tibia im Talocruralgelenk.
Beitr.klin.Chir. 61, 136, 1908

77. MEISSNER

Beiträge zur Kenntnis der Malleolarfrakturen.
Beitr.klin.Chir. 62, 78, 1909

78. MONTANT, R.

Knöchelbrüche.
In: Lehrbuch der Chirurgie, Bd.II.
Benno Schwabe u.Co., Basel 1950

79. MUSSGUG, H.

Die Knöchelbrüche.
In: Kirschner, M. und O.Nordmann: Die Chirurgie.
2.Aufl., Berlin-Wien, 1944

80. LENTZ, W.

Die Knöchelbrüche.

In: Wanke, R., R. Maatz, H. JUNGE und W. Lentz:

Knöchelbrüche und Verrenkungen.

Urban und Schwarzenberg, 1. Aufl. 1962 und 2. Aufl. 1967

81. LEUENBERGER, S. G.

Eine typische Form der traumatischen Lösung der unteren Tibiaepiphyse.

Bruns' Beitr. klin. Chir. 77, 408, 1912

82. LEWIN, Ph.

The Foot and Ankle.

3. Ed. Lea u. Febiger, Philadelphia 1949

83. OTTE, F.

Die Bedeutung der Wachstumsrichtung des Gelenkknorpels für die Pathogenese der traumatischen Arthrosis deformans.

Hefte Unfallheilk. 81, 1965

84. PELS-LEUSDEN, F.

Über Verrenkungen und Verrenkungsbrüche im Talocruralgelenk.

Berlin. klin. Wschr. 42, 109 u. 152, 1905

85. PETIT, J.-L.

Traité des maladies des os I.

C.-E. Hochereau, Paris 1723

(zit. nach Meissner 1909)

86. POTT, P.

The surgical works, S. 664.

London 1775

(zit. nach Lauge Hansen 1942)

87. QUENU, E.

Du Diastasis de l'articulation tibiopéronière inférieure.

Rev. Chir. 36, 62, 1907

88. QUENU, E.

Etude critique sur les fractures du cou-de-pied.
Du Diastasis de l'articulation tibio-péronière
inférieure.
Rev.Chir. 45, 416, 1912

89. QUENU, E.

Etude critique sur les fractures marginales
postérieures du tibia.
Rev.Chir. 46, 357, 1912

90. QUERVAIN, de, F.

Spezielle chirurgische Diagnostik.
8.Aufl., S.832.
Vogel, Leipzig, 1922

91. RAVOTH

Lehrbuch der Frakturen, Luxationen und Bandagen,
Teil I.
Hirschwald, Berlin 1856

92. REIMERS, C.

Die Brüche des fußnahen Unterschenkelabschnittes.
Langenbeck.Arch.klin.Chir. 276, 256, 1953
(Kongreßbericht)

93. REIMERS, C.

Der Knöchelbruch und seine Behandlung.
Therapiewoche 8, 120, 1957/1958

94. SALEM, G.

Die perkutane Verschraubung des Volkmann'schen
Dreiecks.
Sitzung der Chirurgen Wiens 12.5.1949,
ref.in Z.Orthop. 78, 602, 1949

95. SCHUBERT

Beiträge zur Kenntnis der Fußgelenkluxationen
durch Rotation nach außen mit hohem Spiral-
bruch der Fibula.
Dtsch.Zschr.f.Chir. 72, 369, 1904

96. STIMSON, L.A.

POTT's Fracture at the Ankle.
New York M.J. 55, 710, 1892

97. STÖBER, W.

Zur Therapie der medialen Malleolarfraktur.
Msch. Unfallheilk. 60, 115, 1957

98. STURZENEGGER, H.

Über die Behandlung der lateralen Malleolarfraktur
mit Subluxation des Talus.
Schweiz. med. Wschr. 84, 1313, 1954

99. SUTER, F.A.

Diagnostische Irrtümer bei Durchleuchtung mit
Röntgenstrahlen nebst Beitr. zur Kenntnis der
Fibulafraktur.
Arch. klin. Chir. 72, 183, 1904

100. TANTON, J.

Fractures du membre inférieur.
J.-B. Baillière u. Fils, Paris, 1916

101. TROELL, A.

Über Knochenbrüche am Unterschenkel.
Arch. klin. Chir. 111, 915, 1919

102. TSCHERNE, M.

Die primäre Osteosynthese von geschlossenen Ver-
renkungsbrüchen des oberen Sprunggelenkes.
Heft z. Unfallheilk., Heft 92, 1966

103. VASLI, S.

Operative Behandlung von Knöchelfrakturen.
Acta chir. scand. (Stockl.) 226, 1, 1957

104. VOLKMANN v., R.

Beiträge zur klin. Chirurgie 1873, S. 106
(zit. nach Lauge Hansen 1942)

105. VOSS-HERLINGER
Taschenbuch der Anatomie, Bd.1-3
VEB Gustav Fischer Verlag Jena, 1963
106. WEBER, B.G.
Die Verletzungen des oberen Sprunggelenkes.
Aktuelle Probleme der Chirurgie: 3.
Huber, Bern und Stuttgart, 1966
107. WENDEL, O.
Die traumatische Luxation des Fußes im Talo-
cruralgelenk.
Beitr.klin.Chir. 21, 123, 1898
108. WIDEN
zitiert nach Reimers 1953
109. WILLENEGGER, H.
Die Behandlung der Luxationsfrakturen des oberen
Sprunggelenkes nach biomechanischen Gesichtspunkten.
Helv.chir.Acta 1/2, 225, 1961
110. WILLENEGGER, H., B.G.WEBER
Malleolarfrakturen.
In: Technik der operativen Frakturenbehandlung,
von M.E.Müller, M.Allgöwer und H.Willenegger.
Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1963
111. WITT, A.N.
Die Behandlung der Pseudarthrosen.
Walter de Gruyter u.Co., Berlin 1952
112. WITT, A.N.
Supramalleoläre Frakturen kombiniert mit Luxations-
frakturen des oberen Sprunggelenkes, ihre Gefahren
für die Zirkulation und ihre Behandlung.
Wiederherstellungschir.Traum.5, 15,
Karger, Basel/New York 1960

Mein Dank gilt Herrn Professor Dr.med.R. M a a t z,
Ärztlicher Direktor und Chefarzt der chirurgischen
Abteilung des Städtischen Auguste-Viktoria-Kranken-
hauses Berlin-Schöneberg, für die Überlassung des
Themas und Materials, die wertvollen Anregungen zur
Arbeit und die jederzeit freundliche Unterstützung.

Lebenslauf

Am 24.5.1932 wurde ich als einziger Sohn des Kaufmanns Karl Heinz und dessen Ehefrau Marie Heinz, geborene Illing, in Puschwitz, Kreis Saaz, Sudetenland, geboren.

Von 1938 bis 1942 besuchte ich die Volksschule in Puschwitz, von 1942 bis 1945 das Gymnasium in Podersam und nach der Ausweisung:

1945 bis 1948 Wirtschaftsoberschule, Oelsnitz

1948 bis 1950 Abendoberschule, Oelsnitz

1951 bis 1953 Lehrerbildungsinstitut, Jüterbog.

Mit der 1. Lehrerprüfung und der Reifeprüfung (Abitur) beendete ich 1953 die Ausbildung am Lehrerinstitut. Eine anschließende Lehrertätigkeit beschloß ich 1954 mit der 2. Lehrerprüfung.

Von 1955 bis 1960 studierte ich die Agrarwissenschaften an der Universität Halle/Saale und erwarb am 29.1.1960 das Diplom (Dipl.agr.) und war bis 1961 als Dozent an der Ingenieur-Schule Zschortau-Delitzsch tätig.

1961 begann ich das Medizinstudium an der Freien Universität Berlin, das ich am 5.3.1968 mit dem medizinischen Staatsexamen beendete.

1967 heiratete ich die Ärztin Gunhild Schöller.

Nach Ableistung der Medizinalassistentenzeit wurde mir am 1.1.1970 die Approbation als Arzt erteilt.

Seit dieser Zeit bin ich als Assistenzarzt in der Gynäkologisch-geburtshilflichen Abteilung des Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhauses Berlin-Schöneberg tätig.

